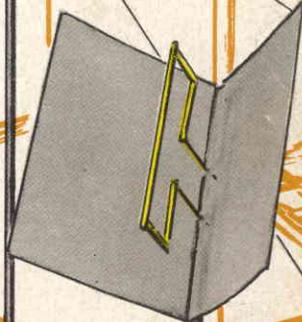
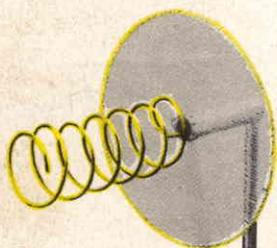
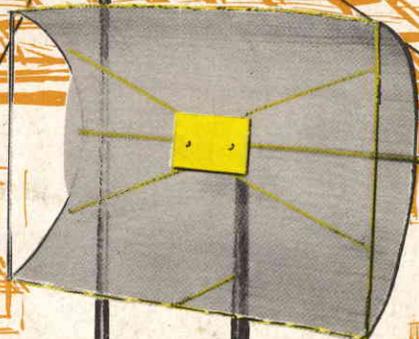
VOLUME 33° QUADERNI di
il "SISTEMA A"
FARE
Radio-elettronica
apparecchi e strumenti
a valvole e transistors
• PROGETTAZIONE E COSTRUZIONE ANTENNE TV, VHF ED UHF
• DIAGNOSI E RIPARAZIONE GUASTI NEI RADIORICEVITORI
• COMPLESSO TRASMITTENTE - RICEVENTE PER RADIOCOMANDO
L. 250

I quaderni di "Il Sistema A"

(SUPPLEMENTO AL N. 9 - 1960)

FARE

N. 33

RACCOLTA DI PROGETTI DA REALIZZARE

IN CASA E PER LA CASA

RODOLFO CAPRIOTTI - EDITORE

PIAZZA PRATI DEGLI STROZZI, 35-ROMA

INDICE DELLE MATERIE

Progettazione e costruzione

ANTENNE TV per VHF ed UHF

Affrontiamo un argomento piuttosto impegnativo quale è quello rilevabile dal titolo del presente articolo, nella speranza di fare cosa gradita a quei lettori che, appassionati di elettronica, abbiano interesse a trarre da questo loro hobby, anche un certo utile pratico.

Questo è appunto il caso della costruzione delle antenne per televisione, che non comporta delle difficoltà molto consistenti di carattere meccanico, nè di carattere elettrico. La maggior parte delle antenne per televisione, infatti sono costituite nella quasi totalità di parti metalliche (tubi e barre), che sono facilmente lavorabili con un minimo di attrezzatura quale è quella che si riduce ad una morsetta a qualche lima, ad un trapanetto e semmai ad un piccolo assortimento di filiere e di madreviti. A volte per la costruzione può essere nenessario effettuare la piegatura di qualche elemento, come accade ad esempio, per il dipolo attivo delle antenne yagi ad elementi parassiti, o di quelle con riflettori, ecc, od ancora per la realizzazione di alcune delle antenne a spirale ecc. In tali casi, l'attrezzatura dovrà essere completata con un dispositivo per la piegatura dei citati tubi o delle barre sottili di metallo. Segnaliamo che una semplicissima eppure efficiente attrezzatura di questo genere è stata descritta nel numero 28 di FARE, ed a questa rimandiamo gli interessati; dato che essa originariamente prevista per la preparazione di elementi in tubolare metallico per la costruzione di mobilio moderno, si presta anche al caso attuale, in quanto dispone anche della necessaria solidità, occorrente specie quando interessi avviare una lavorazione in piccola o media serie.

Consideriamo più da vicino, la convenienza della costruzione delle antenne per televisione: una osservazione a quasi tutti i tipi di antenne attualmente in circolazione ed anche di quelle speciali che sono descritte nell'articolo, permette di constatare che il materiale che forma ciascuna di esse, oltre che essere come si è visto, assai comune e di poco costo, risulta anche in quantità assai ridotte, ragione per cui la spesa dei materiali per la costruzione di qualsiasi delle antenne, viene a costare come materia prima delle somme che sono sempre delle piccolissime frazioni delle cifre alle quali le antenne stesse sono normalmente reperibili sul mercato, perfino quando nell'acquisto si riesce a fruire di qualche sconto, come è attualmente una condizione assai comune. Per la costruzione di una antenna a 6 elementi del canale D, ad esempio, che in commercio non costa meno di 4000 lire, occorre del materiale per un costo totale difficilmente superiore alle 1000 lire, escluso naturalmente il costo del palo di supporto, e del cavetto di discesa, che del resto sono esclusi nella cifra citata anche per le antenne acquistate già pronte.

Questo è il caso più comune; ve ne sono poi altri assai più favorevoli, quali quelli delle antenne sempre di tipo yagi, ma a numero maggiore di elementi, ed esempio, sino a 10, 12 e perfino a 16 elementi, quali sono quelle che occorrono per rendere possibile la ricezione in zone particolarmente sfortunate in fatto di propagazione. Tali antenne considerate «speciali» costano in genere delle cifre assai elevate, e per nulla giustificate in proporzione dal materiale che in esse risulta usato. Non è per esempio, fuori di caso, sentire chiedere per una di queste antenne cosidette speciali a 12 elementi, delle somme di 10 e più mila lire, quando il costo di costruzione di esse, a malapena raggiunge le 2000 lire, il che significa un margine tutt'altro che trascurabile.

Ancora più sensibile è poi il fenomeno accennato nel caso di antenne veramente speciali, quali quelle elicoidali, di quelle a «squelette» ecc. in tali casi, infatti, sebbene il costo di costruzione di esse a volte non raggiunge nemmeno quello di antenne normali di tipo yagi di pochi elementi, le cifre richieste per le antenne in questione sono addirittura senza logica; ad esempio, il costo di costruzione di una antenna elicoidale a 6 spire adatta per uno dei canali più alti può non raggiungere

nemmeno le 1000 lire mentre una tale antenna, la quale non è nemmeno reperibile dovunque, viene offerta per cifre di 8, 10 ed anche più mila lire.

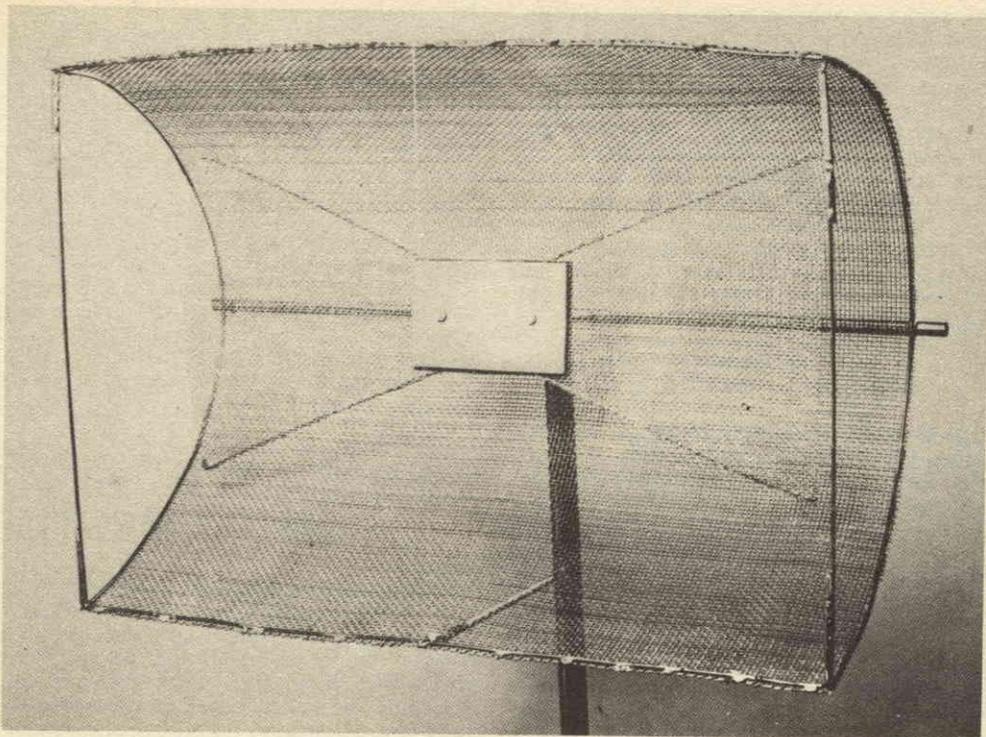
Per non parlare poi del caso delle antenne, di qualsiasi tipo, tra quelli in commercio o tra quelli trattati nel presente articolo, ma adatte alla ricezione dei segnali delle stazioni televisive nazionali per il secondo programma, che prossimamente verrà irradiato sui canali delle frequenze altissime ossia delle UHF. Segnaliamo, infatti che in questo campo molte imprese industriali ed artigiane, si stanno preparando da tempo, in modo da avere a disposizione una adeguata produzione al momento in cui il citato secondo programma TV entrerà in servizio. Per la ricezione di questi canali infatti, i quali come si è detto, sono su frequenze molto elevate, occorrono naturalmente delle antenne comparabilmente più piccole di quelle analoghe che sono attualmente necessarie per la ricezione del primo programma, si consideri ad esempio, che le dimensioni fisiche di queste antenne potranno essere perfino della decima parte di quelle usate per alcuni dei canali normali. E quindi facile intuire come in questo caso, il costo dei materiali necessari sarà ancora inferiore nella proporzione in precedenza considerata, mentre il costo di vendita di tali antenne risulta tutt'altro che proporzionato alle loro dimensioni fisiche.

I lettori che siano in possesso di una certa iniziativa dunque faranno bene a considerare bene il problema prima di rinunciarvi: nell'articolo che seguirà, infatti saranno fornite tutte le istruzioni necessarie per la progettazione e la costruzione di una vastissima serie di antenne, da quelle convenzionali e di tipo comune, a quelle ugualmente convenzionali, ma di tipo più perfezionato, ossia con un numero elevato di elementi. Caso per caso, comunque gli interessati potranno stabilire della convenienza di costruire un tipo di antenna invece che un altro.

Oltre alle antenne normali, ne saranno descritte alcune specialissime, e di concezione più o meno recente, estremamente interessanti, a volte, per la semplicità e la economia di costruzione, a volte, per le loro prestazioni eccellenti. Tra queste ci piace segnalare le antenne elicoidali che sebbene di semplicità addirittura elementare e quasi inconcepibile, sono in grado di offrire prestazioni quali nemmeno molte delle antenne Yagi più complesse e più costose, sono in grado di offrire in condizioni analoghe; lo stesso dicasi presso a poco per le antenne a «squelette» esse pure di costruzione quasi altrettanto facile ed in grado di dare delle prestazioni comparabili ed a volte superiori a quelle offerte da antenne Yagi, molto costose.

In ciascuno dei casi, comunque non dovrebbe essere difficile trovare quale sia il tipo di antenna più adatto alle condizioni di propagazione esistenti nella zona e quindi, avviare la produzione in piccole o media serie di antenne di tale tipo, che poi possono essere cedute ai radioriparatori ed agli installatori, a prezzi naturalmente molto bassi, e quindi in grado di superare la concorrenza delle antenne di marca in grado di dare delle prestazioni analoghe: in ogni caso, raccomandiamo che la produzione delle antenne sia condotta con la massima serietà, in modo che le antenne stesse, rispondano ai requisiti per i quali sono prodotte: solo così; infatti, la clientela risulterà impressionata nel migliore dei modi e le vendite lungi dall'esaurirsi rapidamente potranno avere un continuo sviluppo. Per rispettare tali criteri di serietà, ad esempio, una volta accertato quale sia il tipo di antenna più adatto alle condizioni locali, si tratterà di costruirne il prototipo nella sua forma definitiva, in modo da provarlo praticamente con un normale televisore e controllare direttamente le prestazioni. In tale fase ad esempio, sarà anche possibile apportare al prototipo della antenna delle eventuali piccole modifiche, ad esempio, alle dimensioni ed alle inclinazioni dei vari elementi, alla ricerca di eventuali ulteriori miglioramenti delle prestazioni.

Solamente una volta che il prototipo sarà stato realizzato nel tipo definitivo e ritoccato come nelle prove pratiche avranno fatto giudicare opportuno, si potrà studiare lo avviamento della produzione vera e propria, ad esempio, per utilizzare nel migliore modo le barrette ed i tubi metallici, i quali in genere vengono venduti in misure fisse, così da evitare che su ogni tubo o su ogni barra vi siano eccessivi quantitativi di materiale inutilizzato; al tempo stesso, una eventuale produzione potrà essere pianificata dopo avere esaminati sul mercato locale quali siano i materiali costruttivi più facilmente reperibili e di costo più accessibile (in ogni caso si tratterà di scegliere, per la barra, tra quella di ferro, quella di ottone e quella di duralluminio, e per il tubo, tra quello di alluminio, quello di solo ferro, o quello formato da uno strato interno di ferro, coperto esternamente da una guaina di ottone), questo ultimo materiale semmai dovrebbe essere il preferito, a patto che sia reperibile dato che accoppia al suo basso costo delle caratteristiche meccaniche veramente eccellenti, esso infatti è solidissimo e può quindi sostenere le eventuali sollecitazioni a cui una antenna può andare soggetta essendo esposta a venti spesso fortissimi; tale materiale inoltre può essere saldato in modo facilissimo, grazie allo strato esterno di ottone.

Ove si usino materiali costruttivi di ottone, da solo o come si è visto con anima di ferro, si eviti, per la unione delle parti, di fare uso di ribattini, o di bulloncini di ferro, onde evitare che per il formarsi di coppie elettrolitiche in presenza della inevitabile umidità, dette parti di ferro siano presto fortemente corrose, compromettendo la solidità delle unioni al punto di causare rotture. Ove sia possibile inoltre, su tutte le antenne, una volta montate e messe a dimora sarà assai bene applicare

Esempio tipico di antenna per UHF

uno strato di una vernice protettiva a base di polistirolo; tale prodotto, facile da reperire nei negozi di materiale radio o anche preparabile in casa con una relativa facilità, ha la funzione di impedire il contatto diretto del la umidità della pioggia sulle parti metalliche mantenendo quindi queste nelle migliori condizioni anche per molto tempo. Particolare cura inoltre deve essere dedicata in ogni caso alla unione del cavetto da usare per la discesa, allo elemento attivo della antenna vera e propria; in genere tale connessione deve essere eseguita con l'aiuto di una saldatura, in modo che anche se sulla antenna abbiano a verificarsi delle ossidazioni, tale connessione non sia affatto compromessa.

Come si noterà, il presente articolo che per la sua necessaria ampiezza non potrà essere esaurito in una sola parte, conterrà, oltre che la descrizione del calcolo e della costruzione di vari tipi di antenne, anche alcuni argomenti accessori, del resto, ugualmente interessanti, quali quello della costruzione di traslatori ossia di trasformatori di impedenza e quello della costruzione di un altro elemento che si dimostrerà della massima importanza nei prossimi mesi, ossia dei convertitori o meglio degli adattatori che possano essere applicati a qualsiasi televisore preesistente per metterlo direttamente nelle condizioni di captare il secondo programma televisivo, che come ricordiamo, sarà irradiato su frequenze molto più elevate di quelle sulle quali sono in grado di funzionare attualmente i ricevitori normali. Solo da qualche tempo, alcuni televisori della migliore produzione sono già muniti di sistema interno per la ricezione dei canali UHF, mentre la grande media di quelli attualmente in commercio sono solamente predisposti per la ricezione stessa, il che significa quasi sempre solamente che sul loro telaio è previsto lo spazio per la messa a dimora del convertitore o dell'adattatore vero e proprio.

I ricevitori di produzione non recentissima poi, ossia tutti quelli che datano almeno un anno di età, sono privi addirittura di questo accorgimento; sarà pertanto illustrato in seguito un convertitore od adattatore per così dire universale, il quale potrà essere applicato a qualsiasi televisore di produzione più o meno recente; particolare interessante, è quello del fatto che tale adattatore non presenterà dei problemi costruttivi e di messa a punto molto gravi in quanto utilizzerà un gruppo di adattamento UHF, reperibile sul mercato e del costo accessibilissimo.

Infine segnaliamo che tra gli accessori per antenna TV, molto interessanti sono anche i boosters ossia i preamplificatori, ad uno o più stadi, in cui funzione è quella di ampliare notevolmente la ampiezza del segnale captato dalla antenna, così da consentire la ricezione

perfetta anche in zone marginali ossia piuttosto distanti da quella che è l'ubicazione della più vicina emittente televisiva, ed anche se per la ricezione sono usati dei televisori della migliore marca, ma piuttosto apparecchi economici. Adattatori per UHF e boosters, ossia preamplificatori di antenna sono dispositivi la cui costruzione costa abbastanza poco e che possono essere venduti ancora a cifre ragionevoli, pur realizzando dei non trascurabili guadagni. Tali dispositivi, quindi si dimostrano interessanti anche nel nostro caso ossia dal punto di vista di una produzione di essi su scala semiartigiana, da parte di dilettanti che abbiano un minimo di esperienza in fatto di montaggi radio e specialmente nella gamma delle frequenze elevatissime.

E d'altra parte interessante notare che sugli oggetti che saranno illustrati sul presente articolo non grava alcun brevetto cosicché chiunque potrà provvedere alla costruzione ed alla produzione di ciascuno di essi, liberamente anche con l'obbiettivo di fare con essi un commercio, quella che occorrerà semmai, almeno nel caso di una produzione su media e vasta scala degli adattatori e dei preamplificatori di antenna, sarà una licenza di costruzione di apparecchi radioelettrici, a scopo di commercio, licenza che del resto non è difficile da ottenere.

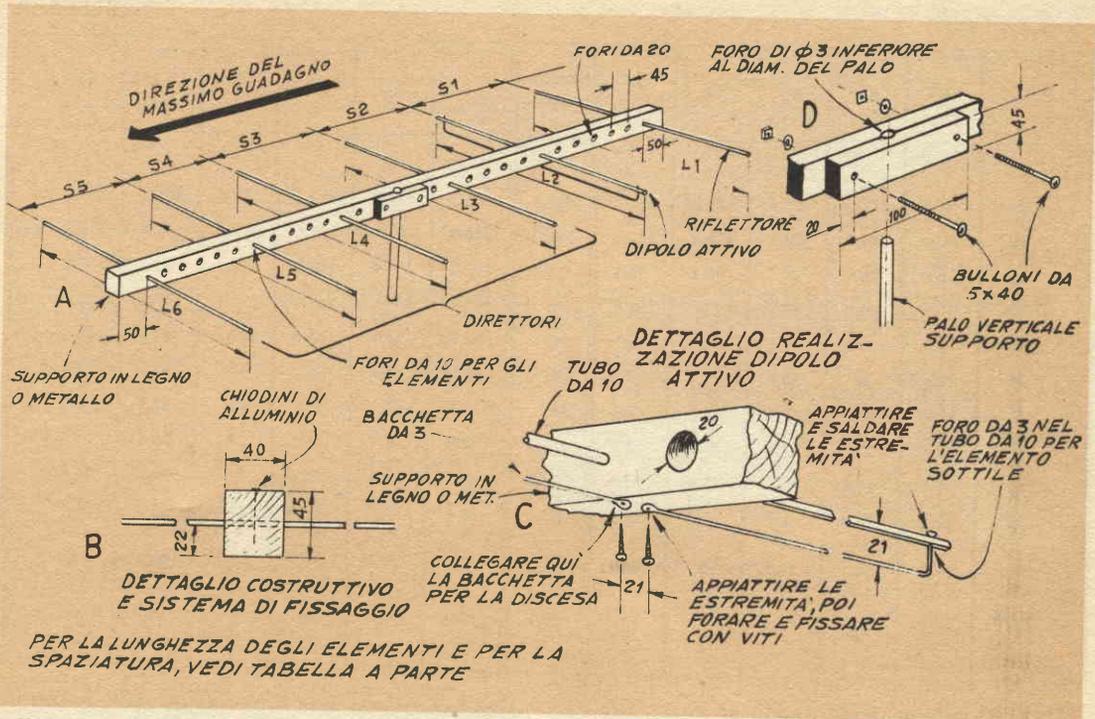
Una sezione dell'articolo sarà poi dedicata ad un argomento di interesse non molto vasto, ma che in taluno caso, potrà assumere una importanza notevole. Intendiamo accennare a quei casi in cui una intera comunità, quale una frazione, un paese, ecc, si trovi nella materiale impossibilità di captare con mezzi normali i programmi televisivi irradiati dalle emittenti più vicine, a causa ad esempio, delle particolarmente sfavorevoli condizioni di ubicazione della località stessa, per cui qualche collina o qualche montagna od altro ostacolo naturale che si trovi nella linea ottica diretta alla stazione che si intenderebbe captare, impedisce, in pratica l'arrivo a destinazione delle radioonde, creando quella che si suole denominare, una zona di ombra. Casi simili si riscontrano anche quando la località stessa si trovi in una vallata particolarmente profonda e ristretta. In questi casi, un dilettante che sia in possesso di una certa iniziativa, può con molta probabilità risolvere il problema, realizzando un dispositivo illustrato in apposita sezione e rappresentato da una specie di posto ripetitore senza valvole, che preleva il segnale dalla sommità della collina o dall'orlo superiore della vallata, dove questo è captabile e lo convoglia verso il basso in circuito chiuso, sino a reirradiarlo in direzione della comunità, in modo che le antenne installate in essa, siano questa volta in grado di captarlo con grande probabilità di una ricezione soddisfacente.

Una iniziativa di questo genere, il cui costo può essere compreso tra le 50.000 e le 100.000 lire, può essere in questo caso gravata in parti uguali su tutti i teleutenti della comunità che certamente aderiranno di buon grado alla piccola spesa unica che permetterà loro di risolvere il problema della ricezione anche nella loro situazione. Un elemento interessante a favore del dispositivo rispetto ad altri simili, sta appunto nel fatto che la spesa iniziale può considerarsi definitiva in quanto non ne sono necessarie altre se non quelle, veramente minime, della manutenzione periodica del complesso ripetitore, in cui non vi sono organi che possono esaurirsi o che possono danneggiarsi con il normale uso.

Il convertitore o adattatore troverà posto nella seconda parte dell'articolo, mentre il progetto di booster di antenna può essere ricercato nel corrente numero di Sistema, in cui lo abbiamo inserito per mancanza di spazio nella presente pubblicazione.

ANTENNE TV ed FM a SEI ELEMENTI

In questa sezione dell'articolo saranno forniti i ragguagli per il calcolo e la costruzione di antenne Yagi formate da sei elementi cioè da un riflettore, da un elemento attivo, ossia da un dipolo ripiegato e da quattro direttori; la descrizione è interessante soprattutto per la estrema semplicità della costruzione delle antenne stesse ed al loro minimo costo, nonostante che le prestazioni di tali organi di captazione siano eccellenti, comparabili con quelle offerte da antenne, analoghe, reperibili in commercio per prezzi di diverse migliaia di lire. Delle descrizioni, trarranno quindi particolarmente vantaggio quei lettori che appassionati di elettronica, intendano dedicare parte del loro tempo libero nella produzione di antenne da cedere poi ai locali negozi di vendita e di installazione di televisori; ancora più, poi le seguenti descrizioni saranno gradite dai lettori che già esercitino come professione quella del radiotecnico riparatore. Da notare infine che saranno fornite anche le formule per il calcolo di questo tipo di antenne in modo che ciascun lettore, sia in grado di calcolare e quindi di costruire la propria antenna, adatta alla gamma che interessa captare. I calcoli permetteranno infatti la progettazione non solo di antenne riceventi per televisione e modulazione di frequenza, ma anche per quelle di antenne riceventi e trasmittenti per la bande dilettantistiche delle onde ultracorte, quali quelle dei 144, dei 420 Mc, ecc.

Aggiungiamo, che si tratta di antenne ad elevato rapporto sia in fatto di direttività che di eliminazione del segnale proveniente da direzione opposta a quella normale; ne deriva che tali antenne permettono sopratutto in trasmissione di lanciare nella esatta direzione voluta, un fascio di radioonde di angolo molto piccolo e pertanto di grande efficienza. Si noterà che specialmente per i primi canali, ossia per quelli a frequenza più bassa, le dimensioni fisiche di

tali antenne sono piuttosto rilevanti (dato che è stata adottata una spaziatura di ¼ d'onda), ad ogni modo, il guadagno che tali antenne sono in grado di offrire compensa nella maggior parte dei casi, di questo piccolo inconveniente, ed inoltre data la possibilità di sistemare le antenne stesse nel sottotetto (quando la costruzione non sia in cemento armato), eliminerà qualsiasi altro disagio residuo.

Nel caso che le antenne debbano essere costruite per operare sui canali più elevati e sopratutto sui canali UHF della televisione che andranno in onda dalla prossima primavera, sarà bene progettarle per il centro della gamma, o meglio ancora per la frequenza centrale dei canali stessi.

COSTRUZIONE

Si comincia con il decidere la lunghezza che dovrà avere l'elemento centrale di unione al quale andranno uniti tutti gli elementi della antenna e che potrà essere di metallo ed anche di legno, a seconda delle preferenze. Nel caso di legno si adotterà un correntino di buona essenza non difettoso e compatto, della sezione rettangolare di mm. 40 x 45; nel caso di metallo potrà trattarsi di un profilato a doppia « L » od addirittura di un pezzo di tubo saldato a sezione rettangolare, magari di dimensioni leggermente inferiori, data la maggiore resistenza del metallo rispetto al legno a parità di dimensioni. In linea di massima, inoltre, per realizzare antenne per canali per le frequenze più elevate, dal momento che le dimensioni fisiche delle antenne stesse dovranno essere abbastanza piccole e quindi di piccolo peso e di poco attrito con l'aria, potrà essere usato per l'elemento centrale, del materiale più sottile sia legno che metallo.

Per decidere della lunghezza del supporto centrale destinato ad accogliere tutti gli elementi si tratta di sommare le misure di tutte le spaziature, S1, S2, S3 ecc., aggiungere a questa somma tante volte 10 mm. quanti sono gli elementi della antenna ed aggiungere infine altri 100 mm. per i margini da lasciare alle due estremità.

Il materiale costruttivo per l'antenna vera e propria, è rappresentato esclusivamente da barretta o tubo di alluminio o di acciaio inossidabile del diametro esterno di 10 mm. che serve a formare non solo il braccio superiore non interrotto dell'elemento attivo ma anche gli elementi parassiti, vale a dire, il riflettore ed i direttori. Occorre poi della barretta di alluminio o di altro metallo, destinata a formare la parte inferiore dell'elemento attivo ossia quella nel cui centro si trova la interruzione alla quale viene effettuata la connessione del dipolo per la discesa. Occorrono poi pochi altri materiali accessori, quali dei bulloncini e dei chiodini per il fissaggio delle parti e naturalmente il palo verticale destinato a sollevare nella misura necessaria l'antenna rispetto alla sommità del tetto, allo scopo di aumentare la capacità di captazione della antenna stessa. Tale palo, potrà essere di buona canna di bambù, oppure di semplice tubo metallico da condutture di acqua preferibilmente della sezione di mm. 25 o simile, specie se la sua lunghezza dovrà essere superiore al metro.

TABELLA A

Canale	S1	S2	S3	S4	S5	Lungh. supp.	L1	L2	L3	L4	L5	L6
A	106,1	118,1	98,8	143,2	140,7	617,4	244	222,2	212,3	212,3	207,2	204,9
B	91,4	101,6	86,3	124,4	121,9	534	210,8	191,7	184,1	184,1	177,8	176,5
C	71,1	79,7	66	96,1	95,6	417,5	163,8	148,8	142,2	142,2	139	137,1
FM	61,4	68,8	57,4	83	81,5	365	141,7	128,7	123,1	123,1	120,3	118,8
D	34,2	38,4	31,7	46,2	45	207	78,7	71,6	68,1	68,1	66,8	66
E	32,6	36	30,4	44,1	43,1	206	74,9	68,5	65,5	65,5	63,5	63,3
F	31,2	34,5	28,9	41,8	41,4	190	71,6	65	61,7	61,7	60,4	59,6
G	29,7	33	27,8	40,1	38,8	179,3	68,3	62,4	59,1	59,1	58,4	57,6
H	28,4	32,8	26,3	38,4	37,4	172,5	65	59,4	57,3	57,3	55,3	54,8
UHF (1)	12,8	14,2	11,8	17,1	16,9	83,3	29,4	26,8	25,6	25,6	24,9	24,7
UHF (2)	12,5	14,1	11,7	17	16,7	82,5	29	26,4	25,2	25,2	24,7	24,3
UHF (3)	12,45	13,9	11,6	16,9	16,5	81,8	28,7	26,2	25	25	24,4	24,1

La costruzione dell'antenna si inizia, nel caso che questa debba essere per una gamma non completata nella tabella allegata con il calcolo delle dimensioni fisiche della stessa, ossia il calcolo della lunghezza dei suoi vari elementi e della spaziatura che deve esistere tra gli elementi stessi. Una volta che si abbiano a disposizione questi dati si provvede a tagliare il tubo metallico da 10 mm. in tanti pezzi, ciascuno dei quali abbia la misura adatta, a seconda della posizione dell'elemento stesso, poi si rifilano le estremità e meglio ancora, si chiude ciascuna di esse con un tappo di legno o di politene allo scopo di impedire la entrata all'interno di questi, di umidità. Si prende poi il correntino di legno o di metallo che deve servire da supporto centrale per tutti gli elementi ed a partire da 50 mm. circa da una delle sue estremità si provvede a fare dei segni nella posizione che dovrà essere assunta dai vari elementi, rispettando le spaziature prescritte caso per caso; in tali fori, poi con un succhiello o meglio ancora, con un trapanetto si eseguono dei fori passanti del diametro di una decina di mm. in modo che accolgano senza giuoco i vari elementi. Nel caso poi che si tema che il supporto centrale special mente se realizzato di legno, e nel caso di antenne per canali bassi, sia troppo pesante, si può realizzare una serie di fori del diametro di 20 mm. opportunamente spaziati, in modo da alleggerire l'insieme senza compromettere la solidità..

Si provvede dunque a forare diametralmente e con lo stesso orientamento, a pochi mm. da ciascuna delle estremità il tubo che deve costituire la parte superiore dell'elemento attivo, fori questi, per il passaggio delle estremità del braccio inferiore, interrotto al centro per la discesa.

Si esegue quindi il montaggio dei vari elementi dell'antenna ciascuno al proprio posto, in funzione delle lunghezze: se la introduzione dei tubetti appare difficoltosa si può facilitarla ingrassando con olio di paraffina o con paraffina semplice i tubi prima di introdurli. La fig. 1 A mostra la posizione dei vari pezzi; si esegue la centratura di questi, in modo che il centro di ciascuno di questi risulti esattamente in corrispondenza con il centro dell'elemento di supporto di legno o di metallo. Successivamente si esegue in corrispondenza del centro di ciascuno degli elementi, nel supporto centrale, un foro verticale, usando di preferenza un trapanetto ed in ciascuno dei fori si pianta, come indicato nella fig. 1 B, in chiodino della lunghezza di 30 mm. di ferro o di acciaio inossidabile di adatta sezione.

Si passa poi a completare l'antenna per quello che riguarda il suo elemento attivo per il quale a parte si saranno preparate le due metà simmetriche del braccio inferiore interrotto al centro. In particolare la preparazione consiste nel tagliare a misura due barrette di alluminio o di ottone della sezione di 3 mm. e quindi nella piegatura ad angolo retto di un piccolo tratto, ad una delle estremità di entrambi tali metà; inoltre alla estremità opposta a quella dove è stata eseguita la citata piegatura, le bacchette debbono essere leggermente appiattite, battendo su di esse, posate su di un oggetto di metallo abbastanza solido, con un martello; in posizione centrata a ciascuna di tali zone appiattite, dovrà poi essere

TABELLA B

S1	S2	S3	S4	S5	L1	L2	L3	L4	L5	L6
0,215 λ	0,240 λ	0,200 λ	0,290 λ	0,285 λ	0,495 λ	0,450 λ	0,430 λ	0,430 λ	0,420 λ	0,413 λ

NOTA: Il segno λ si riferisce alla lunghezza d'onda, in metri.

eseguito un forellino da 2,5 o 3 mm. per il passaggio delle vitoline destinate al tempo stesso al fissaggio delle due metà dei bracci al supporto centrale per la unione in tali punti del conduttore per la discesa verso il televisore. Nella fig. 1-a) sono appunto illustrati dei ragguagli relativi alla realizzazione dell'elemento attivo della antenna. Come si può vedere, le porzioni piegate ad angolo retto di ciascuna delle metà dei bracci devono potere entrare con una certa precisione nei fori diametrali eseguiti alle estremità del tubo del dipolo; dopo di che le estremità sporgenti per alcuni millimetri dovranno essere appiattite allo scopo di assicurare la unione delle due metà stesse al soprastante tubo. Coloro che lo preferiscano, potranno poi introdurre in ciascuna delle estremità del tubo che forma l'elemento attivo, dei ritagli di foglia di alluminio ben pulita, premendovela a forza, in modo da creare un elemento in grado di offrire le necessarie garanzie per la connessione elettrica. Coloro che realizzeranno l'antenna, in tubo di ferro o di ottone, potranno rendere sicura la condizione della continuità elettrica con la esecuzione di una buona saldatura a stagno.

Per la stabilità dell'antenna è di grande importanza che la unione di essa con il palo verticale destinato a sostenerla ad una sufficiente altezza, avvenga nel punto adatto, ossia nel punto di bilanciamento dell'insieme: in tale modo infatti, si riesce a ridurre al minimo le sollecitazioni che le parti del complesso, reciprocamente esercitano sia in condizioni normali, come, ancor più quando vi sia del forte vento. Il centro di bilanciamento dell'antenna vera e propria si stabilisce bene facendola scorrere tenendola poggiata su un dito oppure sulla spalliera di una sedia; lo scorrimento deve essere fatto di piccoli tratti per volta in modo da accertare subito il momento in cui si realizza l'equilibrio perfetto tra le due parti. Trovato tale bilanciamento si tratta di realizzare in tale punto un complesso del genere di quello illustrato nella fig. 1B, allo scopo di rendere possibile il bloccaggio dell'antenna alla estremità superiore del palo di supporto che come si vede, si tratta di un blocchetto di legno duro possibilmente della stessa sezione di quello usato per la realizzazione del supporto centrale, unito a questo per mezzo di due o più viti, o meglio ancora, per mezzo di un paio di viti a galletto, a testa abbastanza larga. Nel punto centrale del piano di contatto tra le due superfici del legno, si esegue con una raspa mezzatonda od a coda di topo, una scanalatura simmetrica, di larghezza tale però che quando le viti di unione sono del tutto strette a fondo, il foro risultante sia di sezione alquanto inferiore a quellla che è la sezione esterna delle estremità del tubo, una volta inserita la estremità di questo ultimo, basterà stringere a fondo i galletti o le viti, per bloccare in modo definitivo e sufficientemente solido la antenna al suo supporto.

Invece di adottare questa soluzione coloro che lo preferiranno, potranno adottare quella di usare solamente un bullone ad « U », nelle cui braccia libere si impegnino due galletti; in tale caso, la parte curva del bullone dovrà essere fatta passare attorno alla estremità del palo verticale, le due braccia diritte, dovranno passare attraverso una coppia di fori appositamente praticata trasversalmente nella parte centrale del supporto dell'antenna, e sulle parti sporgenti dalla parte opposta di questi fori si impegneranno e si stringeranno a fondo due galletti.

L'intera antenna, sia nella parte elettrica che in quella di supporto, dove poi essere protetta da possibili ossidazioni e nel caso delle parti di legno, dall'azione piuttosto severa che è in grado di esercitare l'aria e la luce solare a cui necessariamente l'antenna stessa deve stare esposta in continuazione. Si potrà ad esempio applicare una mano di vernice per esterni, di colore bianchissimo, che ha anche il vantaggio di riflettere la maggior parte dei raggi solari impedendo loro di esercitare la loro dannosa azione. L'ideale sarebbe l'impiego di una vernice isolante a base di alluminio, ma in questo caso, si rischierebbe la dispersione di gran parte del segnale a causa dell'effetto schermante delle particelle di alluminio, che si manifesta anche quando queste siano separate una dall'altra, come accade quando esse sono inglobate in un veicolo isolante quale una vernice qualsiasi. Una ottima protezione è inoltre rappresentata dalla speciale vernice per antenne che viene venduta dalla maggior parte dei negozi di forniture radio-elettroniche (ad esempio, GBC numero di catalogo L-813 o L-821). In ogni caso le vernici debbono essere applicate dopo che le superfici, sia di legno che di metallo siano state deterse alla perfezione con della cartavetro o della lana di acciaio.

Solo la parte terminale appiattita delle due

metà del braccio inferiore dell'elemento attivo deve essere lasciata scoperta ossia senza alcuna protezione, altrimenti la connessione elettrica in tale punto con il conduttore per la discesa, risulterebbe assai difficoltosa. Tale connessione sarà bene effettuarla con l'aiuto di una saldatura, facilmente eseguibile essendo tali elementi della antenna, in ottone, successivamente, anche questo punto potrà essere protetto come il resto, con una mano di vernice. E' utile suddividere il quantitativo di vernice che si intende usare per la protezione della antenna, in due o tre porzioni, in modo da eseguire una applicazione in tre mani, di assai maggiore affidamento; in questo caso, però occorre che la mano successiva sia applicata solamente dopo che quella precedente si sia ben seccata.

L'antenna è stata progettata per l'impiego come discesa, della comune piattina a conduttori paralleli, isolata in politene, della impedenza di 300 ohm, la quale, a meno che non si tratti di casi limite, è sempre quella che offre i migliori risultati. Va da sé che anche la entrata del televisore per potervi collegare direttamente la estremità bassa della discesa in piattina da 300 ohm, debba essere per 300 ohm, nel caso poi che il televisore presenti esclusivamente una entrata a 75 ohm, adatta per cavetto coassiale, per usare ugualmente la piattina per la discesa e l'antenna sopra descritta, basterà inserire tra la estremità inferire della piattina a 300 ohm, ed il televisore, un traslatore ossia un trasformatore di impedenza che presenti una impedenza di 300 ohm verso la piattina ed una di 75 ohm verso il televisore. Coloro, poi che debbono usare per la discesa del cavetto coassiale da 75 ohm, e desiderino adottare una antenna del tipo sopra descritto, potranno farlo, a patto di inserire tra l'antenna e l'entrata del cavetto, come al solito il traslatore.

Come di consueto, la direzione di massima efficienza della antenna si riscontra sul prolungamento della linea retta su cui giace il supporto centrale della antenna, ma nella direzione dei tre direttori; è invece assai ridotta la captazione da parte della antenna di segnali che le pervengano da altre direzioni, compresa quella opposta alla direzione « optimum »; il lobo di direttività della antenna è abbastanza raccolto, il che permette la eliminazione o quanto meno la forte riduzione di segnali riflessi da strutture di grandi dimensioni poste nelle vicinanze e che darebbero luogo sullo schermo, ad immagini sdoppiate, note col nome di « fantasmi ».

Nella disposizione illustrata l'antenna è adatta per la captazione di segnali con polarizzazione orizzontale; coloro che risiedono in zona servita da un ripetitore ad irradiazione con polarizzazione verticale, potranno ugualmente effettuare la captazione a patto che ruotino il piano orizzontale su cui giace l'antenna, sino a farlo divenire verticale, sempre accertando che il supporto centrale che sostiene tutti gli elementi risulti orizzontale e parallelo al suolo.

ANTENNE YAGI a MOLTI ELEMENTI

In alcuni casi particolari, può dimostrarsi necessario l'impiego di antenne del tipo Yagi, a molti elementi: ciò si verifica ad esempio, quando il posto ricevente si trova ad una notevole distanza trasmittente, e specialmente, nel caso in cui il trasmettitore stesso, sia in effetti un ripetitore di potenza ridotta, od ancora, nel caso in cui esista tra la emittente e la ricevente qualche ostacolo naturale od artificiale (costruzioni in cemento od in ferro, colline, montagne, foreste, ecc); in grado di creare dietro a se stesso delle indesiderabili zone di ombra.

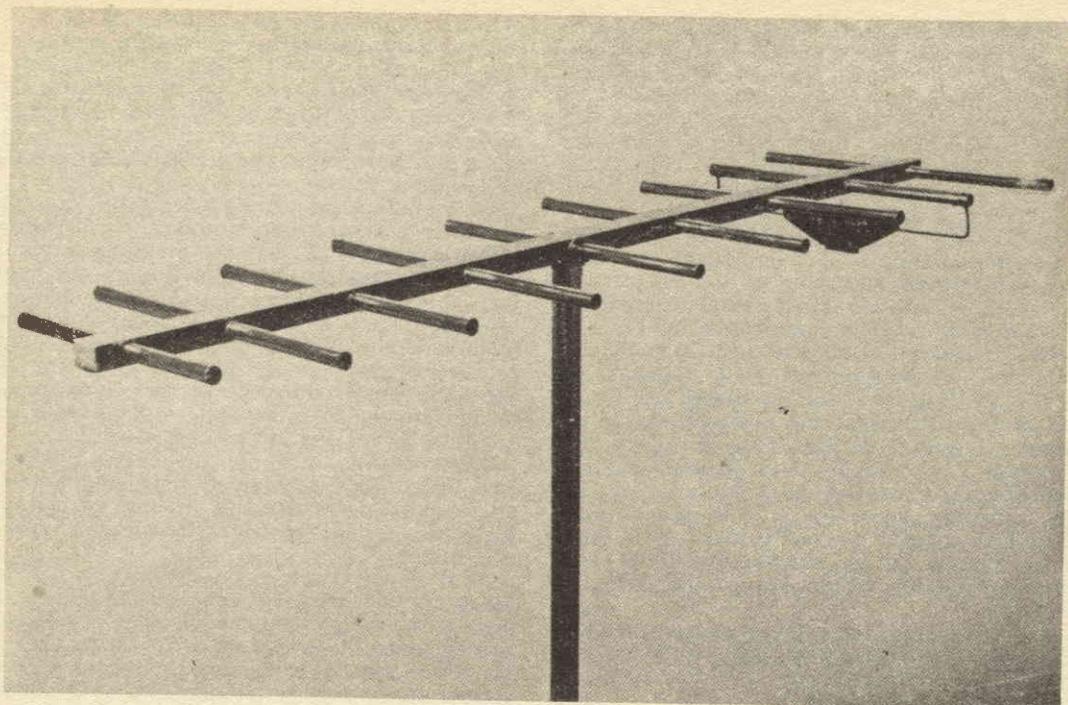
Quì appresso saranno discusse le caratteristiche che dovranno essere presentate da antenne a 7, 8, 9, 10, 12 elementi, così da offrire ai lettori, la risposta ai vari problemi che si potranno presentare.

ANTENNE A SETTE ELEMENTI

In queste antenne, si nota la presenza di un elemento attivo, sotto forma di un dipolo R, ed inoltre, di un riflettore e di cinque direttori. Le dimensioni fisiche di questi elementi sono indicate nella tabella 1. Nella fig. 1 si nota invece l'aspetto fisico della antenna di questo tipo. Le spaziature tra i vari elementi debbono essere di un quarto della lunghezza di onda, eccezione fatta per la spaziatura tra l'elemento attivo R ed il riflettore F, la quale deve essere di un ottavo della lunghezza di onda del centro della gamma da ricevere.

Nella fig. 2 è illustrato il diaframma di direttività su di un piano orizzontale, parallelo a quello su cui giace l'intera antenna e parallelo al suolo. Da tale grafico si può rilevare che il segnale ricevuto risulta di intensità praticamente nulla, in qualsiasi direzione che si trovi ad un angolo uguale o maggiore di 30 gradi dalla direzione verso la quale l'antenna stessa è puntata, ossia in pratica dalla direzione dell'asse centrale di supporto del sistema di antenna. Questa ultima direzione poi risulta anche la posizione in cui il segnale captato è quello ottimo, in fatto di intensità. Dalla figura in questione si potrà anche rilevare che il guadagno relativo della antenna è disotto di circa il 50 per cento, per uno spostamento di un angolo di circa 22 gradi, rispetto alla direzione ottima. Il lobo posteriore risulta comparativamente abbastanza debole in quanto si presenta con un guadagno di 0,1 circa rispetto alla intensità del lobo anteriore; in pratica questo significa che il lobo posteriore si presenta con una intensità pari alla decima parte di quella con la quale si presenta invece il lobo anteriore.

Il guadagno relativo, o la tensione relativa prodotta nella antenna dal segnale emesso dalla stazione emettitrice in funzione dell'orien-

tamento di questa rispetto alla posizione della antenna ricevente o viceversa, è indicato nel grafico sotto forma di anelli concentrici dei quali, quello più esterno, equivale alla tensione massima ottenibile appunto nella antenna quando questa si trova orientata nel modo più corretto verso la emittente; gli anelli via via più interni indicano le porzioni della tensione massima che possono ottenersi. Il cerchio successivo, infatti si riferisce alla zona in cui si possono ottenere gli 8/10 della tensione massima, in quello ancora successiva si fa riferimento alla zona in cui il campo è invece di sei decimi rispetto alla tensione massima ovvero quella ottenibile nella posizione di perfetto orientamento della antenna e via dicendo.

Va da se, che tra gli anelli tracciati se ne possono immaginare infiniti altri, ciascuno dei quali riferentesi ai valori intermedi: ad esempio, tra l'anello dei 6 decimi ossia quello contrassegnato con 0,6 e quello dei quattro decimi, contrassegnato con 0,4 si possono immaginare gli anelli 0.55, 0,50, 0,45, ossia quello dei 55 centesimi, quello dei cinquanta centesimi, ossia dei cinque decimi, e quello dei 45 centesimi.

Il guadagno offerto da questo tipo di antenna, paragonato alle prestazioni di un semplice elemento, ossia al solo dipolo, al centro della gamma da ricevere, è di ben 11 decibels e si riduce a 10,51 decibels alle estremità alta e bassa della gamma stessa; nella fig. 3 è appunto illustrato il grafico della variazione del guadagno in decibels della antenna, in funzione dell'allontanamento della frequenza captata dal centro della gamma del segnale da ricevere; è comunque facile rilevare che anche se un poco fuor gamma, le prestazioni della antenna stessa, risulteranno sempre soddisfacenti; è evidente che la curva della fig. 3 non possa considerarsi rigorosamente esatta su tutte le gamme, ad ogni modo il comportamento medio della antenna risulta sempre soddisfacente.

ANTENNE AD 8 ED A 9 ELEMENTI

I guadagni in tensione ed in direttività di queste antenne sono leggermente superiori di quelli offerti nelle stesse condizioni da antenne a sette elementi; ad esempio per una antenna ad otto elementi si potrà contare su di un guadagno di 11,5 decibel rispetto alla antenna ad un solo elemento dipolo, mentre per una a nove elementi, il guadagno sarà dell'ordine dei 12 decibels. Le dimensioni di antenne di questo tipo possono facilmente ricavarsi dalle dimensioni che si adotterebbero nelle stesse condizioni per una antenna a sette elementi Non vi è alcun cambiamento ad esempio, per quello che riguarda il riflettore F, il radiatore (od elemento attivo o dipolo) R, ed i direttori D1, D2, D3. Il quarto ed il quinto direttore sono uguali in lunghezza alle dimensioni indicate nella tabella 1 per il direttore D4. Il direttore D6 è uguale in lunghezza al direttore D5, in fatto di dimensioni ricavate sempre dalla tabella 1.

Per l'antenna a nove elementi, si prenderanno gli stessi valori indicati per quella ad otto elementi ed inoltre si monterà il direttore ag-

giuntivo, D7 con dimensioni uguali a quelle del direttore D5, della tabella 1. La spaziatura sono tutte pari ad un quarto della lunghezza di onda, eccezion fatta per la spaziatura tra l'elemento attivo R ed il primo direttore, tra i quali la spaziatura dovrà essere di un ottavo della lunghezza di onda.

ANTENNE A 10, 11, 12 ELEMENTI

Da una antenna bene montata del tipo a 10 elementi, si può sperare in un guadagno di 13 decibels; 14 decibels si potranno ottenere da una antenna ad 11 elementi ed infine circa 16 decibels massimi si potranno ottenere da una antenna a dodici elementi; nella tabella 2 sono segnalati tutti i dati necessari per la costruzione di uno qualsiasi di questi tipi di antenne. Il grafico di direttività di questi tipi, è presso a poco dello stesso genere di quello della figura 2, relativo ad antenne ad un numero minore di elementi con la sola differenza di una maggiore accentuazione della direttività stessa, con un restringimento del lobo anteriore ed un raccorciamento del lobo posteriore.

Per quello che riguarda le spaziature tra i vari elementi si tengono presenti le nozioni che sono state fornite in relazione, in precedenza per le altre antenne.

RESISTENZE ED IMPEDENZE DELLE ANTENNE

Coloro che si interessino alla progettazione oltre che alla costruzione delle antenne per televisione, debbono essere anche a conoscenza di altre nozioni, dal momento che quando si deve effettuare la progettazione di una antenna qualsiasi, oltre che la frequenza di lavoro ed il guadagno che interessa ottenere, a parte il numero degli elementi occorre anche conoscere la impedenza della linea che si intende usare per la realizzazione della discesa del segnale dalla antenna stessa, al televisore od al ricevitore a modulazione di frequenza. Ricordiamo che nella quasi totalità dei casi queste discese si realizzano con piattina e conduttori paralleli con impedenza di 300 e 150 ohm, o con cavetto schermato detto anche coassiale, con impedenza da 150 a 75 ohm per metro; di questi materiali, poi i più frequentemente usati sono: la piattina da 300 ohm, in tutte le sue gradazioni e qualità, ed il cavetto da 75 ohm, esso pure in un certo assortimento di tipi e qualità.

Se le antenne ad elementi parassiti, Yagi, di qualsiasi genere e con numero di elementi compresi tra 1 e 12, sono muniti di un elemento attivo normale, a dipolo, con discesa al centro, la resistenza caratteristica di un elemento come questo, al quale deve essere collegata la discesa è di 75 ohm; occorre però tenere presente che gli elementi parassiti che compongono l'antenna influiscono in una certa quale misura su questo importante valore, ossia su quello della resistenza elettrica dinamica.

Questa ultima, anzi, diviene sempre più piccola in funzione dell'aumento del numero degli elementi parassiti della antenna ed in funzione di come la spaziatura tra questi elementi è minore.

Data la spaziatura pari ad un quarto della lunghezza di onda, si ha che questa riduzione della resistenza dinamica dell'elemento attivo risulta assai meno marcata di quella che si verifica in condizioni analoghe, nel caso di una minore spaziatura tra gli elementi. Vi è inoltre il fatto che per le antenne a quattro e cinque elementi, del tipo a spaziatura ridotta, la impedenza nelle condizioni di risonanza ossia al centro gamma esatto, è di 7,5 ohm; per quella a quattro elementi e di 4 ohm, per quella a cinque; per le antenne a spaziatura normale, le resistenze sono indicate nella tabella 3.

E' sempre indispensabile che la resistenza di queste antenne sia riportata ad un valore adatto al tipo di conduttore che si intende usare per la discesa e che come si è detto, viene adottato, nella maggioranza dei casi, in due misure unitarie, ossia in quella di 300 ohm, piattina parallela, ed in quella da 75 ohm, sotto forma conduttore schermato coassiale; sarebbe infatti illogico adottare per le antenne una impedenza diversa, dal momento che sarebbe impossibile avere a disposizione conduttori di discesa adatti, a meno di non fare ricorso a traslatori, ossia a trasformatori di impedenza, dei quali, comunque è bene fare uso solamente quando ciò sia inevitabile dato che tali elementi aggiuntivi introducono sempre delle non trascurabili perdite del segnale captato.

In ogni caso dunque appare necessario dimensionare opportunamente le antenne, in modo che la impedenza risultante di queste, complete di elementi parassiti, sia sempre quella

TABELLA I

Canale	F	R	D1	D2	D3	D4	D5
D	83,5	79	76	72,5	72,5	70,5	69,5
E	83	78,5	74,5	71,5	71,5	70	69
F	82	78	74	71	71	69	68
G	72,5	69	66	63,5	63,5	61	60
H	71,5	68	65	62,5	62,5	60,5	59,5

Facciamo notare che sono stati omessi i dati delle antenne per i canali più bassi, in quanto le dimensioni fisiche di antenne di questo genere con numero così elevato di elementi sono eccessive, per una pratica realizzazione di esse, ed ancora più per la loro installazione sui tetti.

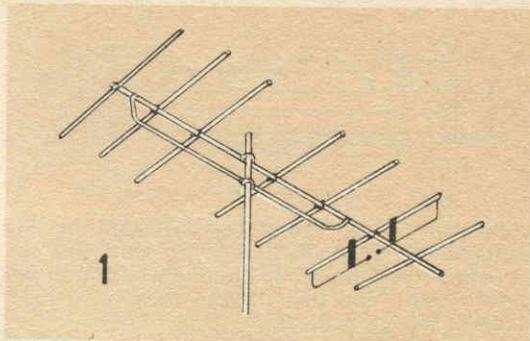
di 75 o di 300 ohm. Per ottenere questo importante obbiettivo senza dovere fare ricorso a dispositivi trasformatori di impedenza, può bastare assai spesso, la sostituzione dell'elemento attivo, ossia del dipolo normale o ripiegato in origine da 75 ohm, con un elemento la cui resistenza o meglio impedenza dinamica sia indicata dalla formula: R = 75"/Ra, in cui Ra esprima la resistenza della antenna stessa, munita di un dipolo rettilineo.

Ad esempio, l'antenna a sei elementi ha una resistenza Ra di 18 ohm, come indicato dalla tabella 3, il rapporto 75 : 18 da come quoziente il numero, 4,15; si tratta pertanto di compensare questa riduzione di 4,15 volte montando un elemento attivo R che abbia una resistenza propria pari a 4,15 volte 75 ohm, dal che deriva che la resistenza dell'elemento attivo dovrà essere di 4,15 x 75 e che 75 x 75 : 18 come indicato più sopra.

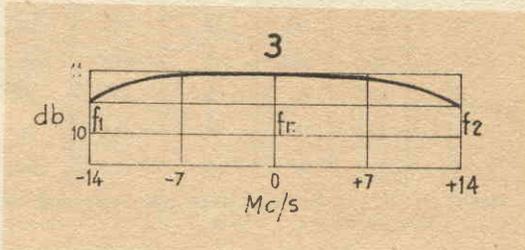
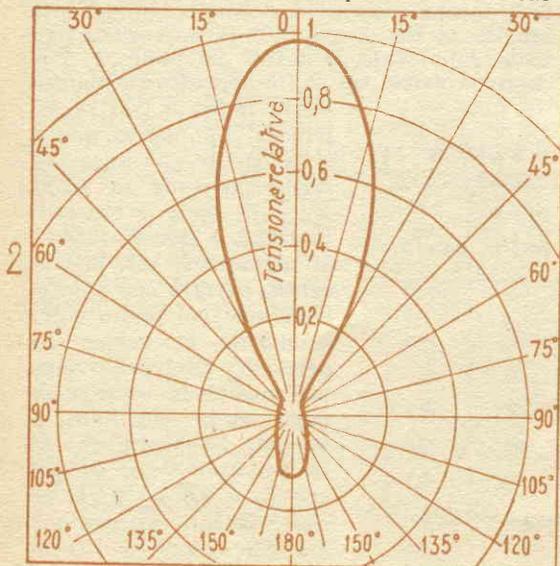
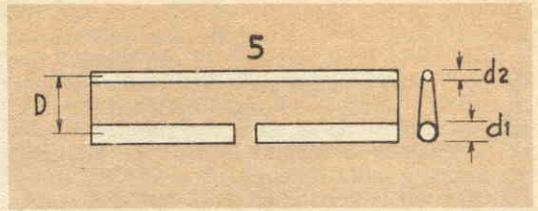
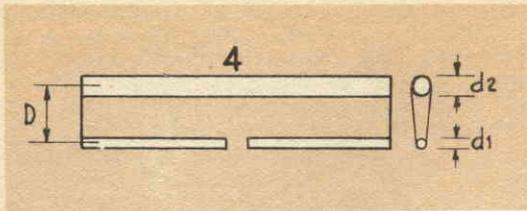
In questo caso se si volesse ottenere una antenna da 300 ohm il valore della resistenza R dell'elemento attivo o radiatore, dovrà essere quattro volte quella da adottare per ottenere una antenna con resistenza dinamica di 75 ohm.

In tabella 4 sono indicati i valori delle resistenze dinamiche che debbono essere presentate dagli elementi attivi ossia dai dipoli o radiatori, destinati a formare antenne con numero di elementi compresi tra 4 e 12 elementi.

RADIATORI SPECIALI

Resta ora da dimostrare come sia possibile realizzare caso per caso degli elementi attivi o radiatori, che presentino una ben determinata resistenza dinamica imposta dalle caratteristiche della antenna di cui debbano fare parte. In figura 4, ad esempio, è illustrato un elemento attivo del tipo a dipolo ripiegato con discesa al centro, la cui caratteristica principale sia data dalla differenza della sezione dei due bracci che lo formano; in particolare il braccio sottostante, in cui al centro si trova l'interruzione per la connessione della discesa, è di diametro inferiore a quello del braccio soprastante, non interrotto. In pratica, si sa che se il diametro di d2 è superiore a quello di d1 la resistenza dell'elemento attivo in questione risulta di valore superiore ai 300 ohm; quando invece i diametri di d1 e di d2 sono uguali si ha che l'elemento presenta alla frequenza di risonanza una impedenza propria di 300 ohm esatti.

Nella fig. 5 è illustrato il caso inverso a quello della fig. 4 ossia quello in cui la sezione del braccio interrotto dell'elemento attivo, è superiore a quella del braccio soprastante, non interrotto. Nelle figure 4 e 5 viene anche illustrato il sistema con cui viene eftettuata la realizzazione pratica di questi tipi di elementi attivi, ed in particolare modo, la unione dei due bracci di essi, per mezzo di elementi piani, di piccolo spessore e di forma oblunga; data la particolare disposizione risulta evidente la necessità della esecuzione di alcune saldature, non difficili, del resto da eseguirsi. La determinazione della maggior parte delle caratteristiche dell'elemento attivo si attua con l'aiuto dell'abaco della fig. 6. Come si vede, in essa oltre alle due grandezze già considerate ossia d1 e d2, intervengono altre due cioè, la resistenza dinamica degli elementi attivi stessi, nonchè la misura D, che indica la distanza tra gli assi centrali dei due tubi e che in pratica indica la spaziatura dei due bracci dell'elemento attivo. Con l'utilizzazione dell'abaco è possibile stabilire una qualsiasi di queste quattro grandezze, quando si sia a conoscenza (od almeno si conoscano per ipotesi, le altre tre).

Ecco un esempio, della utilizzazione del grafico stesso. Si desidera conoscere le misure D, d1 e d2 necessarie per la realizzazione di un

5

elemento attivo, radiatore, da usare in una antenna da 10 elementi che presenti una impedenza risultante di 75 ohm adatta quindi per essere usata con una discesa in cavetto coassiale di tale impedenza.

La tabella 4 ci indica che per una antenna di queste caratteristiche l'elemento attivo debba presentare una impedenza propria di 510 ohm Nell'abaco della figura 6 non esiste è vero la linea inclinata riferentesi a tale grandezza, ma è facile intuire che tale linea dovrà essere compresa tra quella dei 450 e quella dei 525 ohm, e si verrà pertanto a trovare in una posizione prossima a quella che è stata immaginata per essa e contrassegnata con il tratteggio.

Trovata, od immaginata la linea, dunque il progettista deve stabilire alcune delle grandezze fisiche che vuole siano possedute dalle varie parti dell'elemento attivo. Potrà ad esempio, cominciare a stabilire il diametro del braccio inferiore, ad esempio, nella misura di 10 mm. oppure potrà anche essere adottata come grandezza di guida quella indicante il rapporto tra il diametro d2 ed il diametro d1 (il che potrà risultare utile nel caso che si abbia a disposizione un certo assortimento di tubi, in misure che siano una multipla dell'altra).

Se ad esempio, si immagina come rapporto tra d2 e d1 il n. 3 (come accade ad esempio se d2 ha un diametro di 3 cm e d1 il diametro di 1 cm), si può facilmente stabilire nell'abaco della fig. 6, il punto contrassegnato con la lettera M, che corrisponde alla graduazione 6,5, sulla scala orizzontale che come si vede, si riferisce al rapporto 2D : d2. A questo punto si avrà per conseguenza, il diametro d1 = 10 mm; il diametro d2, che si è immaginato pari a tre volte il diametro di d1 = a 30 mm. La misura D si può rilevare risolvendo algebricamente la espressione (2D : d2 = 6,5), ossia D = 6,5 x d2/2, da cui D = 195 : 2 e perciò D = 97,5 mm.

L'elemento attivo, pertanto sarà formato da un tubo del diametro di 10 mm., interrotto nella parte centrale per la connessione ad esso dei due terminali del conduttore di discesa (cavetto o piattina); la parte superiore dell'elemento attivo sarà poi formato da un pezzo di tubo della sezione di mm. 30 e queste due parti dell'elemento stesso saranno disposti in modo che la distanza tra gli assi del tubo grosso e di quello sottile, sia di mm. 97,5.

Ecco un altro esempio, relativo ad una antenna a 12 elementi che debba essere usata in congiunzione con un conduttore di discesa del tipo a cavetto coassiale della impedenza di 75 ohm. Dalla tabella 4 risulta che in queste condizioni, la impedenza che deve essere presentata dal singolo elemento attivo è quella di 590 ohm. Come nel caso precedente, nell'abaco della fig. 6 manca la linea obliqua che si trovi pochissimo a destra di questa ultima.

Supponiamo di avere già stabilito il diametro dei due tipi di tubo che si debbono usare e precisamente, 10 mm. per d1 e 20 mm, per d2, dato che si ha a disposizione una certa provvista di questo materiale; stabilita la sezione saremo anche a conoscenza del rapporto d2 : d1 che nel nostro caso sarà 20 : 10 = 2, valore questo che figura nella scala verticale alla destra dell'abaco. Si cerca quindi il punto di incontro tra la linea obliqua immaginaria relativa ai 590 ohm, e la linea orizzontale partente dalla scala di destra dal punto 2; l'incontro avverrà con molta approssimazione nel punto indicato con la lettera N. Da questo punto, si fa partire una linea verticale che vada ad incontrare la scala orizzontale in basso e che si riferisce al rapporto 2D/d2; tale incontro avverrà con approssimazione nel punto corrispondente al valore 2,6, pertanto risolvendo algebricamente la espressione dopo avere costituito ai simboli, le misure che loro corrispondono, avremo che D = 2,6 × 20 : 2 ossia = 26 mm. misura questa che, come si ricorda

TABELLA II

10 elementi 11 elementi 12 elementi	F F F	R R R	D1 e D2 D1 e D2 D1 e D2	D3 e D4 D3 e D4 D3 e D4	D5 e D6 D5 e D6 D5 e D6	D7 e D8 D7 e D8 D7 e D8	 D9 D9 e D10
Canale							
D	83,5	79	76	72,5	70,5	69,5	67,5
E	83	78,5	75	71,5	70	69	67
F	82	78	74,5	71	69	68	66
G	72,5	69	66	63,5	61	60	58
H	71,5	68	65	62,5	60,5	59,5	57,5

NOTA: Per le antenne dei canali più bassi vedi comunicazione in calce alla Tabella I

indica la spaziatura degli assi centrali dei due tubi di diversa sezione.

L'elemento attivo dovrà dunque essere formato dalla parte non interrotta, soprastante, della sezione di 20 mm. della parte sottostante, in tubo da 10 mm. con interruzione a metà lunghezza, per la connessione della discesa; inoltre la spaziatura tra i due tubi, ossia la misura D dovrà essere di mm. 26. Notare che la larghezza dello spazio tra i due tubi sarà uguale a D — (0,5 x d1 + 0,5 x d2), ossia 26 — (10 + 5), da cui 26 — 15, = 11, grandezza questa accettabile anche per le esigenze pratiche della realizzazione.

CASO DI ANTENNE CON RESISTENZE MAGGIORI

Dall'abaco della fig. 6 risulta che il valore di resistenza dinamica contemplato in essa, è quello di 1130 ohm. Può comunque a volte attuarsi la necessità di realizzare delle resistenze di valore più elevato, ed in questo caso si farà ricorso ad un elemento attivo formato da tre parti, del tipo di quello illustrato nelle figure 7 ed 8. Il primo di questi permette di raggiungere per la impedenza dei valori sino a 1700 ohm e consta di due parti esterne non interrotte di diametro maggiore di quello della parte interna e centrale, nella quale si trova la interruzione per la connessione della discesa; da notare che tutte e tre queste parti debbono avere l'asse centrale parallelo e giacente su di uno stesso piano. Il valore minimo di resistenza ottenibile con questo sistema di elemento attivo è quello di 680 ohm, che si raggiunge quando tutti e tre i tubi hanno una sezione identica. E anche importante notare in questo tipo di elemento attivo che la spaziatura degli assi centrali delle parti esterne rispetto all'asse centrale della parte interna, deve essere identica.

Per ottenere delle resistenze di valore inferiore si potrebbe montare un elemento attivo del tipo di quello della figura 8, in cui i due bracci esterni non interrotti, abbiano un diametro inferiore di quello del braccio interno, nel quale in posizione centrata si ha la interruzione per l'attacco della discesa.

Nel caso di elementi attivi di questo genere le dimensioni fisiche possono essere determinate applicando l'abaco della figura 9, il quale può essere utilizzato nella stessa maniera illustrata per quello della fig. 6 anche questa volta, quando si sia a conoscenza di una delle seguenti grandezze: d1, d2, D, resistenza dinamica quando si conoscano le altre tre.

In genere non si fa ricorso ad un elemento attivo di questo genere ossia a tre braccia che nel caso in cui la resistenza che l'elemento stesso deve avere, ricavata dalla tabella 4, sia di valore maggiore di quello massimo che si può ottenere con un elemento attivo convenzionale ossia a due bracci, del tipo di fig. 4 o del tipo di fig. 5, tenendo comunque presente che nel caso di elementi attivi a due bracci,

TABELLA IV

Numero elementi	Ra ohm	Resistenza radiat. R2 in ohm	
		per 75 ohm	per 300 ohm
4	10	560	2240
5	5	1120	4480
6	18	310	1240
7	16	350	1400
8	14	400	1600
9	12,5	450	1800
10	11	510	2040
11	10	560	2240
12	9,5	590	2360

i valori maggiori di resistenza si ottengono con elementi attivi del tipo di fig. 4.

Ed ecco un esempio, per la determinazione di alcune delle dimensioni fisiche di un elemento attivo a tre bracci; sia ad esempio, da realizzare una antenna ad otto elementi che presenti in totale, al punto di attacco della discesa, una discesa in piattina parallela da 300 ohm. Dalla tabella 3 e poi dalla tabella 4 si rileva che la resistenza propria dell'elemento attivo ossia del dipolo deve essere di 1600 ohm, valore questo come si può constatare, relativamente elevato. Ci si riporta dunque all'abaco della fig. 9 e si vede che la linea obliqua contrassegnata con il valore 1600 relativo alla resistenza dell'elemento, corrisponde a dei rapporti tra 1,8 e 5 per quello che riguarda d2 : d1 e rispettivamente a dei rapporti compresi tra 20 e 5 per quello che riguarda 2D:d2.

Se si possiedono dei tubi il cui diametro sia ad esempio, 5 mm. da usare per d1 ed altri il scesa, una resistenza dinamica di 300 ohm, in cui diametro sia di mm. 20, da usare per d2, avremo come rapporto d2 : d1, il numero (20 : 5 , 4 che corrisponde sulla linea obliqua 1600, al punto contrassegnato con la lettera M, il che darà per 2D : d2, il valore di 15 circa, da cui, 2D = 15 x d2, ossia 2D = 15 x 20, e quindi 2D = 300, per cui D = 300 : 2, cioè 150; la distanza D tra l'asse centrale del tubo intermedio, con interruzione e l'asse centrale di uno qualsiasi dei due tubi esterni, dovrà appunto essere di 150 mm. ossia di 15 cm. circa.

TABELLA III

Numero elementi	R
6	18
7	16
8	14
9	12,5
10	11
11	10
12	9,5

Per quello che riguarda la distanza tra i due tubi esterni, conviene segnalare che occorre evitare che il rapporto tra la lunghezza dell'elemento attivo e questa distanza (2D per gli elementi a tre tubi, D per gli elementi a due tubi), sia inferiore a 2 ed anche ad un valore ancora più piccolo. Se il canale per il quale l'antenna deve essere costruita è nella gamma si adotterà per il valore di D nel caso di elemento a due tubi o di 2D per elementi a tre tubi, una misura inferiore ai 20 cm. Nel nostro esempio se d1 = 5 mm., prendendo d2=10 mm. si ottiene per d2 : d1 il numero 2 che definisce il punto N della linea obliqua corrispondente a 1600, nella fig. 9; da questo si ha che 2D:d2 = 7,5 e per conseguenza, 2D = 7,5 x 10 = 75 mm. ossia 7,5 cm. valore questo che conviene ottimamente, nel nostro caso per la realizzazione di un elemento attivo a tre braccia, che presenti le caratteristiche elettriche desiderate, in fatto di impedenza.

Come si sarà notato, in questa sezione della trattazione non è stato mai fatto cenno alle dimensioni di lunghezza degli elementi attivi come anche alle dimensioni di tutti gli altri elementi, ed ancora alla frequenza di lavoro: tali grandezze, infatti vanno calcolate separatamente nel modo illustrato in sede opportuna.

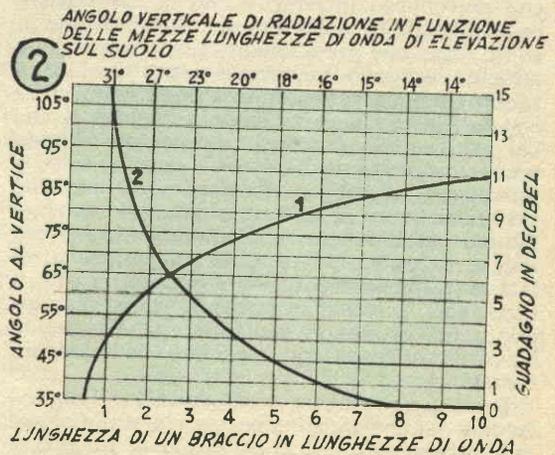
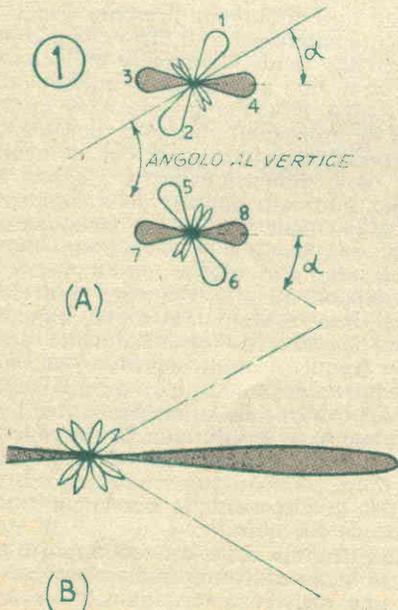
ANTENNE a V a guadagno elevato

Se due, linee risonanti, di una certa lunghezza sono disposte nel modo illustrato nella fig. 1 A con un angolo appropriato al vertice e se sono collegati ad una discesa sfasata di 180 gradi, i principali lobi di direttività ossia l'1, il 2, il 5 ed il 6, tendono ad annullarsi a vicenda, mentre gli altri ossia il 3, il 4, il 7 e l,8, si sommano dando luogo ad un diagramma di radiazione abbastanza netto e di forma simmetrica, ossia in direzione anteriore ed in direzione posteriore, quale quello raffigurato nel particolare B della stessa fig. 1.

Come si vede, in tale diagramma esistono anche altri lobi, di minore ampiezza, ma purchè la lunghezza dei due bracci della antenna sia pari a diverse lunghezze di onda, il livello di energia dei lobi minori risulta notevolmente basso, in proporzione a quello dei lobi principali, che sono poi quelli che a noi interessano. Ne deriva che con una disposizione di questo genere è possibile ottenere un notevole guadagno in tensione ed un diagramma di direzionalità formato da lobi assai sottili ma molto pronunciati in ampiezza; anche questo tipo di antenna pertanto si presta per delle speciali installazioni di ricezione di programmi televisivi, quando interessi appunto un segnale di notevole tensione ed interessi la eliminazione di segnali spurii. L'unico inconveniente presentato da questo tipo di antenna è semmai quello che la sua lunghezza, impone disponibilità di spazio per la installazione, anche questo, comunque non rappresenta un difetto insormontabile specie nel caso delle ricezioni televisive in cui quasi tutti i canali sono a frequenza molto elevata e quindi di piccola lunghezza di onda.

Tornando alla teoria di questo tipo di antenna possiamo dire che il suo funzionamento dipende dall'ampiezza dell'angolo al vertice, dato che appunto da tale valore che dipende la possibilità, o meno della eliminazione di taluni dei lobi di direzionalità e la stessa accentuazione di altri.

Tale angolo, a sua volta dipende quindi dall'angolo alfa, ossia da quello formato dalla direzione preferenziale dei lobi principali di ciascuno dei bracci dell'antenna con i bracci stessi; tale angolo comunque è facile da determinare dal momento che esso dipende dal numero di volte in cui la lunghezza di onda del segnale da ricevere, è contenuta nella lunghezza dei bracci dell'antenna. La fig. 2 mostra appunto il grafico che governa il valore di questo angolo in funzione della lunghezza dei bracci della antenna espressa in lunghezze di onda, ed anche il guadagno della antenna stessa sempre in funzione della lunghezza dei bracci.

Teoricamente se accade che qualche frequenza armonica di quella per la quale la antenna è stata calcolata e costruita, giunge a quest'ultima, il comportamento di questa, risulta alquanto alterato, dato che non viene più ad essere rispettato il rapporto tra l'ampiezza dell'angolo al vertice e la lunghezza della antenna. Nel caso particolare delle ricezioni di programmi televisivi, tale inconveniente non si manifesta che in casi rarissimi, per cui lo si può anche trascurare del tutto.

CURVA 1 = GUADAGNO CON ANGOLO AL VERTICE PRESCELTO.
CURVA 2 = ANGOLO AL VERTICE

Una delle caratteristiche della antenna che deve essere tenuta presente, per la progettazione e la costruzione, è quella che la ampiezza del cono di direttività diminusce, a misura che viene aumentato il numero delle lunghezze di onda contenute nella lunghezza dei bracci, della antenna, per cui, quando si intende realizzare la antenna particolarmente lunga in modo da permettere la ricezione con essa di segnali molto deboli occorre studiarne con l'esattezza l'orientamento dato che potrebbe bastare una differenza di orientamento di pochi gradi per compromettere in misura notevolissima la ricezione.

La lunghezza di ciascuno dei bracci di una antenna a V può essere calcolata applicando la formula seguente:

$$\text{Lunghezza in centimetri} = \frac{1476 \times (N - 0{,}50)}{\text{frequenza in megacicli}}$$

Nel caso invece di antenne adatte a frequenze basse e che quindi debbono avere, comparativamente,una lunghezza maggiore, si adotterà la stessa formula sopraindicata adatta però alla lunghezza della antenna, in metri, in questo caso, invece del valore 1476, dovrà essere adottato il numero fisso 14,76

Nella sopra citata formula; il valore indicato con il simbolo N rappresenta il numero di mezze lunghezze di onda di cui la antenna stessa deve essere formata.

La impedenza di uscita di una tale antenna è sempre dell'ordine dei 600 ohm pertando potrà essere adottato per la discesa del conduttore coassiale o simmetrico che abbia appunto una tale caratteristica. Con questo tipo di antenna, ha una certa importanza la distanza alla quale essa si trova del suolo, in linea di massima comunque è bene adottare delle elevazioni notevoli dato che con esse si risente assai meno, non solo dell'effetto delle caratteristiche elettriche del suolo, ma anche degli eventuali ostacoli che si trovino nelle vicinanze e che potrebbero interferire con la caratteristica di direttività della antenna stessa. Come al solito, dato che praticamente tutti i punti della antenna vengono a trovarsi sotto tensione a radiofrequenza, è bene che l'intero conduttore che la forma sia perfettamente isolato, il che del resto non sarà difficile da ottenere usando un certo numero di isolatori a sella, in vetro o porcellana, al vertice dell'angolo ed alle due estremità libere delle braccia; una tale antenna infatti, perché risulti sufficientemente elevata dal suolo, potrà essere ancorata per mezzo di isolatori a sella, a loro volta ancorati a tiranti di acciaio o canapa, fissati a ganci piantati alle pareti esterne di uno stabile possibilmente in corrispondenza con qualcuno dei piani più elevati.

I tiranti potranno essere adottati in lunghezza tale perchè la antenna vera e propria che essi sostengono, risulti della giusta lunghezza con la corretta apertura dell'angolo al vertice e con un corretto orientamento.

Nel caso che si desideri che la antenna così realizzata presenti delle caratteristiche unidirezionali , basterà che alle estremità libere dei bracci siano applicate due resistenze del valore ohmico pari al valore di impedenza caratteristico della antenna stessa. Va da se che le resistenze in questione dovranno essere di valore identico e di tipo non induttivo, il terminale rimasto libero di ciascuna di esse dovrà essere collegato alla terra attraverso un percorso della minima lunghezza.

ANTENNE SEMIROMBICHE

Due antenne lineari possono essere combinate nel modo illustrato nella fig. 1A, per dare luogo ad un'antenna di nuovo tipo, ossia ad una antenna cosidetta semirombica, per la sua somiglianza con metà della omonima figura geometrica.

Nel caso del particolare A della figura, si ha la disposizione di una antenna in cui la estremità opposta a quella in cui viene effettuato l'attacco della discesa viene lasciata libera, ossia senza la resistenza terminale che invece figura in molti altri tipi di antenna di genere simile. Si ha insomma quella che viene chiamata una antenna risonante; in essa, quando l'angolo al vertice sarà opportunamente dimensionato, si avrà che i lobi 1, 3, 5, 7 ossia quelli contrassegnati con contorni curvi senza la colorazione grigia, giungeranno ad attenuarsi e quasi ad annullarsi a vicenda. Rimarranno invece attivissimi gli altri quattro lobi, ossia il 2, 4, 6, 7, che saranno appunto quelli a determinare la direzionalità della antenna rappresentata nel particolare A della fig. 1, con la freccia tratteggiata.

Questo tipo di antenna presenta rispetto alla precedente antenna a V, il fatto che il cono della direttività, tende a rimanere più o meno costante su di una gamma di frequenza relativamente ampia. E' anche da notare che questa antenna è di dimensioni piuttosto rilevanti, specie se interessa farla funzionare con notevole guadagno, ossia dimensionandone i bracci ad un multiplo piuttosto elevato della lunghezza di onda sulla quale essa deve funzionare (nel caso di una gamma relativamente ampia, si tratterà sempre di adottare la lunghezza di onda corrispondente alla frequenza centrale della gamma interessata). D'altronde, quando tale antenna sia prevista essenzialmente per operare su frequenze molto elevate quali sono in genere quelle dei canali televisivi VHF ed UHF, anche il problema della lunghezza risulterà più determinante e proibitivo. La impedenza di uscita di questa antenna è dell'ordine dei 400 o 500 ohm, sebbene può ancora adottarsi con essa, per la discesa della buona piattina simmetrica da 300 ohm.

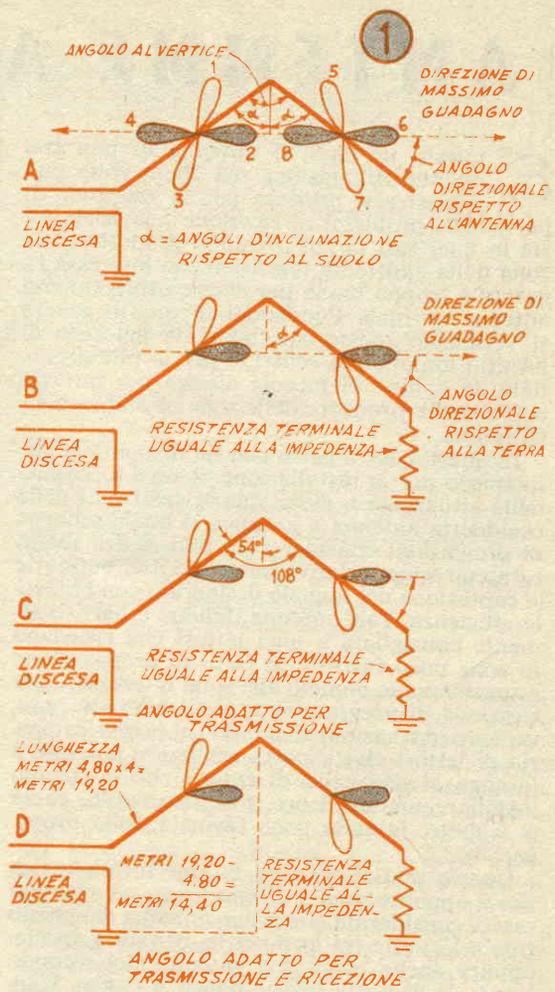
Se la estremità della antenna opposta a quella in cui viene effettuata la discesa viene munita di una resistenza terminale di valore pari

a quello della sua impedenza caratteristica, e se l'ampiezza dell'angolo al vertice viene regolata opportunamente, avremo un diagramma di direzionalità in un senso solo, con una forte attenuazione del guadagno nel senso opposto a quello positivo, ossia nel senso del prolungamento di una linea immaginaria che parta dalla estremità dove viene effettuato iil collegamento della discesa, e che sia diretta verso la estremità in cui si trova la resistenza terminale, in queste condizioni l'antenna coincide con il tipo illustrato nel particolare B della fig. 1.

Anche nel caso di questa antenna, l'intero meccanismo di funzionamento dipende dall'ampiezza dell'angolo al vertice, il quale, a sua volta, dipende dalla lunghezza dei bracci dell'antenna, in multipli della lunghezza di onda che interessa captare. L'angolo della inclinazione (vedi fig. 1 B), dovrebbe essere scelto in modo che sia complementare con l'angolo formato dalla direzione del massimo guadagno della antenna e dalla inclinazione rispetto a questa del braccio anteriore della stessa. Se ad esempio, si fa in modo da adottare per la lunghezza dei bracci, il doppio della lunghezza di onda sulla quale l'antenna realizzata deve funzionare, l'angolo della direzione al massimo guadagno rispetto all'inclinazione del braccio frontale sarà di 36 gradi, in queste condizioni, il valore ottimo per l'angolo della inclinazione dovrebbe essere di (90° —36 gradi), 54 gradi.

Nei particolari C e D della fig. 1, sono illustrati due casi specifici, che pensiamo potranno interessare ai lettori appassionati di radiocomunicazioni dilettantistiche, per la precisione nel particolare C vi sono i dati per la realizzazione di una antenna particolarmente studiata per la trasmissione nella gamma dilettantistica dei 10 metri. Nel particolare D, invece si trovano i dati per la realizzazione di una antenna analoga, ma adatta al tempo stesso, per la trasmissione come per la ricezione. Tra l'altro sono fornite anche le principali dimensioni fisiche, il che semplificherà notevolmente la impresa; ci si è riferiti ad una antenna di quattro lunghezze di onda, tenendo presenti i coefficienti di accorciamento che intervengono per la induttanza e la capacità terminali della antenna.

Nella costruzione si raccomanda di rispettare anche la ampiezza indicata per gli angoli, dato che tale valore, come si è visto, ha una notevolissima influenza nel comportamento elettrico dell'organo, sia che questo debba servire per la sola ricezione o per la sola trasmissione, che per entrambe.

Per fare questa realizzazione si faccia uso preferibilmente di trecciola di bronzo fosforoso della sezione di mm. 4 o 6, bene isolata in tutti i suoi punti; occorre altresì che i conduttori che formano la antenna siano ben tesi, il che si può facilmente ottenere usando dei buoni tiranti di acciaio, a cui sono poi collegati gli isolatori che sostengono ai tre spigoli vivi, (ossia alle due estremità dei bracci ed al vertice dell'angolo).

Fare inoltre in modo che il conduttore che serve per il collegamento della resistenza alla terra, sia della minore possibile lunghezza e che non presenti alcuna induttanza apprezzabile, una soluzione eccellente per questo scopo potrebbe essere rappresentata dall'uso tra la estremità libera dell'antenna e la terra, addirittura di un pezzo di filo di "nichelcromo„ di lunghezza sufficiente perchè la sua resistenza totale sia quella che interessa; tale filo dovrà essere disposto a zig zag, in modo da evitargli effetti induttivi facendo comunque attenzione per fare sì che qualche tratto del filo stesso non risulti cortocircuitato. Il diagramma di direttività è tale per cui il massimo guadagno si ha nella direzione del prolungamento della linea partente dal punto di attacco della discesa, e diretta verso l'estremità della antenna in cui è stata applicata la resistenza terminale. Anche la connessione alla terra di uno dei conduttori della discesa simmetrica deve essere della minima possibile lunghezza.

ANTENNE A LOSANGA

È questo un tipo di antenna di non frequente utilizzazione ma che a volte può dimostrarsi preziosa per la soluzione di particolari problemi di ricezione televisiva, ossia in quei casi in cui il campo prodotto nella zona dalla emittente televisiva che interessa ricevere è troppo basso per essere utilizzato con antenne normali. Condizioni di questo genere si verificano spesso, specialmente nel caso di località lontane dai centri, e per lo più circondate da colline di piccola altezza ma tuttavia sufficienti a produrre delle zone di ombra marcatissime.

In questi casi, a patto che sia disponibile dello spazio per la installazione, il vero toccasana della situazione è assai spesso costituito dalla cosiddetta antenna a losanga, la quale sebbene di dimensioni considerevoli, può essere realizzata con spese relativamente ridotte, permette la captazione del segnale desiderato con notevole efficienza. Tale antenna dunque è particolarmente consigliata a quei lettori che risiedano in zone poco favorite in fatto di propagazione e specialmente a quelli che sono interessati alla ricezione di programmi speciali televisivi, provenienti da nazioni distanti. La prima categoria di lettori citati, potrà realizzare antenne a losanga al domicilio di coloro che intendano installare un televisore, pur risultando, come si è detto, la zona poco favorita dalla propagazione.

Questo tipo di antenna, ha una forma basica che è appunto quella di una losanga e che può essere considerata come due antenne del primo tipo a V, unite tra loro per le estremità aperte, oppure anche come due antenne, del secondo tipo a V disposte invece fianco a fianco. L'angolo della antenna a V del primo tipo o l'angolo della antenna a V del secondo tipo, che abbiano una somma di 180°; sono determinati in tale maniera che la combinazione dei lobi di direttività dia luogo ad un massimo guadagno, nella direzione della diagonale maggiore della losanga.

In condizioni normali, una antenna di questo tipo presenta una direttività assai spiccata ma attiva in entrambi i sensi, ossia nel prolungamento frontale come in quello posteriore della diagonale stessa; è comunque possibile anche rendere unidirezionale la caratteristica di direzionalità di questa antenna, adottando l'espediente di riunire per mezzo di una resistenza ohmica di adatto valore, le due estremità che si trovano a convergere per formare l'angolo acuto della losanga, opposto a quello al quale viene effettuata la connessione della linea per la discesa. Questa resistenza aggiunta, conferisce anche alla antenna la caratteristica di perdere molta della sua selettività mettendola in condizione di funzionare su di una gamma di frequenza assai ampia, quasi se essa fosse resa del tutto aperiodica; il rapporto infatti di questo allargamento della banda di risonanza può essere perfino di 1 a 4, senza che la lunghezza dei lati della losanga assuma un comportamento critico su particolari frequenze, e senza effettuare alcuna modifica al sistema della connessione della discesa.

Da tenere comunque presente che questa resistenza terminale aggiunta, consuma una certa quantità della energia captata dalla antenna, ed in genere, la terza parte di essa, pertanto se si vuole che le prestazioni della antenna rimangano sufficienti, occorre nella sua progettazione stabilire le caratteristiche in modo che detta perdita sia ampiamente compensata dalla maggiore tensione presente sulla antenna stessa. In genere, come si vedrà, dato che il guadagno di questo tipo di antenna rispetto alle prestazioni in analoghe condizioni di un dipolo, dipende dalla lunghezza dei lati della losanga, in funzione della lunghezza di onda centrale della gamma che interessa captare, per compensare le perdite introdotte dalla citata resistenza terminale si tratterà appunto di aumentare in misura opportuna la lunghezza dei lati. Da questo appare evidente che in casi particolarmente difficili si presenterà la necessità di adottare delle antenne molto lunghe e quindi, da questo deriva automaticamente la necessità, per la installazione di una tale antenna, di uno spazio sufficiente, quale in linea di massima si può avere a disposizione solamente in campagna.

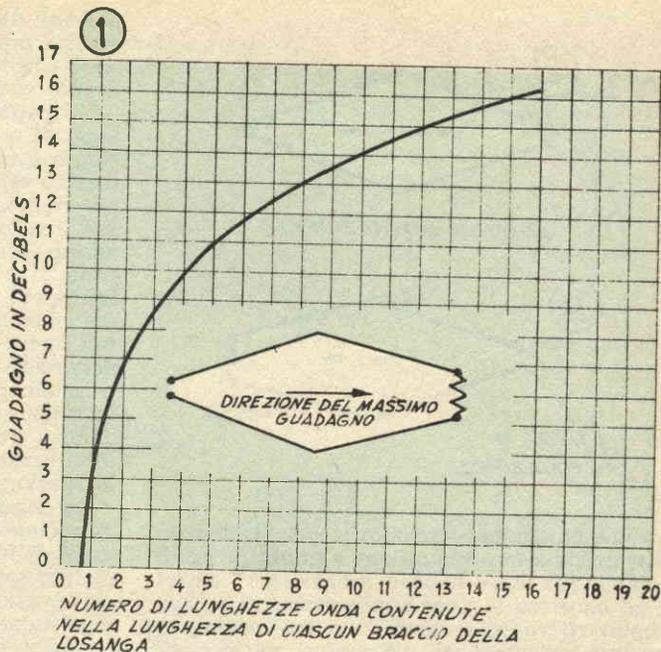
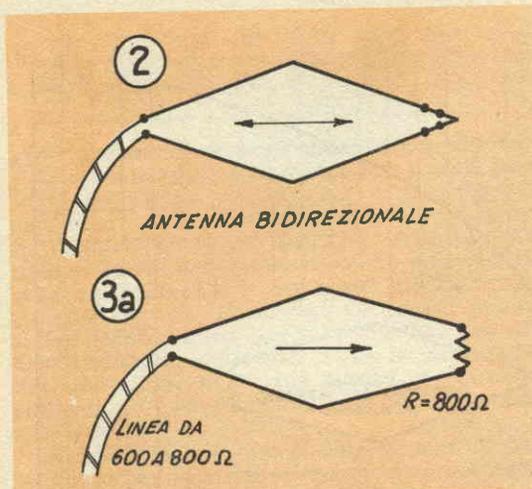
A buona ragione si può ritenere che questo tipo di antenna si presti ai canali alti delle frequenze delle emissioni televisive ed ancora più ai canali UHF, previsti per la imminente irradiazione del secondo programma televisivo. Per le frequenze molto basse, ossia per lunghezze di onda considerevoli, le dimensioni di una antenna a losanga di buon guadagno, potrebbero essere notevolissime.

Quanto al guadagno, ecco qualche esempio: Quando una antenna a losanga, viene realizzata con i lati della lunghezza di venti volte circa la lunghezza d'onda corrispondente alla frequenza centrale della gamma che interessa captare, si avrà da essa, un guadagno dell'ordine dei 17 decibel, tenuto conto dei tre decibel di perdita introdotti nel conteggio, dalla presenza della resistenza terminale, il che equivale a dire che le prestazioni di una tale antenna saranno dell'ordine di circa 50 volte superiori a quelle offerte in condizioni analoghe, da una antenna a mezza onda normale.

Per le buone prestazioni di questa antenna è indispensabile che la resistenza terminale installata su di essa, non sia del tipo induttivo: non dovrà quindi essere del tipo a filo avvolto su supporto di materiale ceramico, e nemmeno del tipo a filo metallico depositato su supporto isolante e poi reso nastriforme per mez-

zo di una incisione a spirale effettuata su tutta la lunghezza del supporto cilindrico. La resistenza dovrà invece essere del tipo ad impasto compresso. La potenza che la antenna deve essere in grado di dissipare come si è visto è di circa la terza parte la energia captata dalla antenna stessa, per questo, comunque dato che tale energia in casi normali, è sempre assai ridotta (essendo, nella migliore delle ipotesi, di molto meno di un milliwatt), delle resistenze dimensionate per un quarto od anche per un ottavo di watt, saranno più che sufficienti.

La losanga della antenna deve in genere giacere su di un piano orizzontale e parallelo al suolo: quando essa sarà destinata alla ricezione dei canali a frequenze altissime, sarà sufficiente che la losanga sia sostenuta esclusivamente ai vertici degli angoli, nel caso di frequenze più basse, invece sarà necessario sostenerne i conduttori, anche in uno o più punti, lungo i lati. In ogni caso, comunque sarà sempre necessario che il sostegno dei conduttori sia perfettamente isolante dato che a differenza di molti altri tipi di antenna in questo, ogni suo punto si trova praticamente sotto tensione e sotto corrente. Per la realizzazione di tali sostegni, si potrà fare uso di pali di legno, infissi nel terreno con la loro estremità inferiore e terminanti in alto, con degli isolatori di porcellana ai quali sarà appunto dato da unire il conduttore della losanga, con l'aiuto di una legatura. La lunghezza dei pali, dovrebbe essere tale da mantenere i conduttori della losanga, alla maggiore altezza che sia possibile dal suolo, se necessario, gli stessi pali, che non occorre che siano molto grossi e che potranno quindi essere rappresentati benissimo da pertiche o da grosse canne, potranno, se molti lunghi, essere coadiuvati da qualche tirante inclinato, partente dalle loro estremità, e collegato a picchetti infissi tutt'intorno nel terreno. Va da sé inoltre che la losanga potrà anche essere realizzata in maniera diversa, ossia ad esempio, con uno o più dei vertici dei conduttori che la formano, sostenuti non da pali, ma direttamente o indirettamente, da cordicelle fissate ai muri esterni delle abitazioni, od alle finestre, ecc.; tale sistema, anzi, a volte sarà quello preferibile in quanto permetterà di fare a meno dei pali e dei sistemi di tiranti, pur consentendo di raggiungere ugualmente lo scopo di mantenere l'antenna alla massima possibile altezza.

Uno dei maggiori inconvenienti di questa antenna è forse il fatto che in genere la sua impedenza caratteristica dinamica è piuttosto elevata e questo, quasi sempre impone di usare una discesa, di impedenza parimenti elevata, ad ogni modo quando questo particolare si dimostri intollerabile sarà sempre possibile realizzare qualche trasformatore di impedenza atto ad adattare il valore elevato di quella presentata dalla antenna, a quello assai più basso adottato quasi sempre nei più comuni tipi di conduttore per la discesa e richiesto, anche, quasi sempre, dalla entrata degli apparecchi riceventi di televisione, che in ultima analisi debbono utilizzare il segnale captato dalla antenna.

Per la realizzazione di queste antenne, si fa uso di conduttore di rame o di bronzo (la ben nota trecciola fosforosa, usatissima per le antenne), di sezione non troppo piccola dato che in tale caso, l'effetto pelle che è una delle caratteristiche specialmente delle frequenze elevate si farebbe sentire in modo rilevante sotto forma di una perdita della intensità del segnale. E' sempre conveniente usare del conduttore multiplo di sezione di almeno 5 mm. A volte, poi, la elevata impedenza della antenna può risultare un elemento di vantaggio, specialmente in quei casi in cui interessi che il conduttore della discesa sia percorso da una tensione piuttosto elevata, ossia quando questo ultimo debba essere di lunghezza considerevole, ciò che si verifica ad esempio, quando sia necessario installare l'antenna in punto piuttosto distante dal punnto di utilizzazione del segnale. In questi casi, una antenna a bassa impedenza presenterebbe un segnale a tensione molto bassa e che per la inevitabile attenuazione lungo la discesa subirebbe una attenuazione inaccettabile. Per intendervi, diremo che si vengono a creare delle condizioni analoghe a quelle che si verificano per il trasporto della energia elettrica a notevoli distanze, mediante

le linee chiamate elettrodotti: per rendere infatti minima la attenuazione e quindi le perdite di energia lungo le linee, senza essere costretti ad adottare le linee stesse stesse di sezione troppo rilevante si preferisce trasformare le tensioni erogate dagli alternatori per portarle a valori di tensione molto elevati: ebbene anche tali sistemi di trasmissione a distanza di energia elettrica, si chiamano appunto ad alta impedenza, vista la elevata impedenza degli avvolgimenti dei trasformatori, che al punto di partenza ed a quello di arrivo sono collegati alle linee stesse.

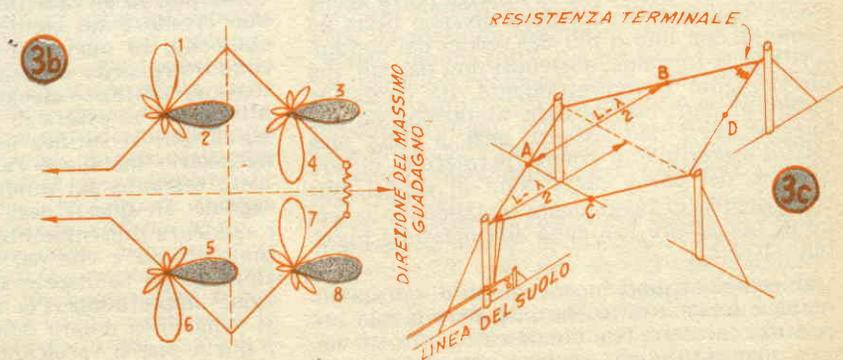
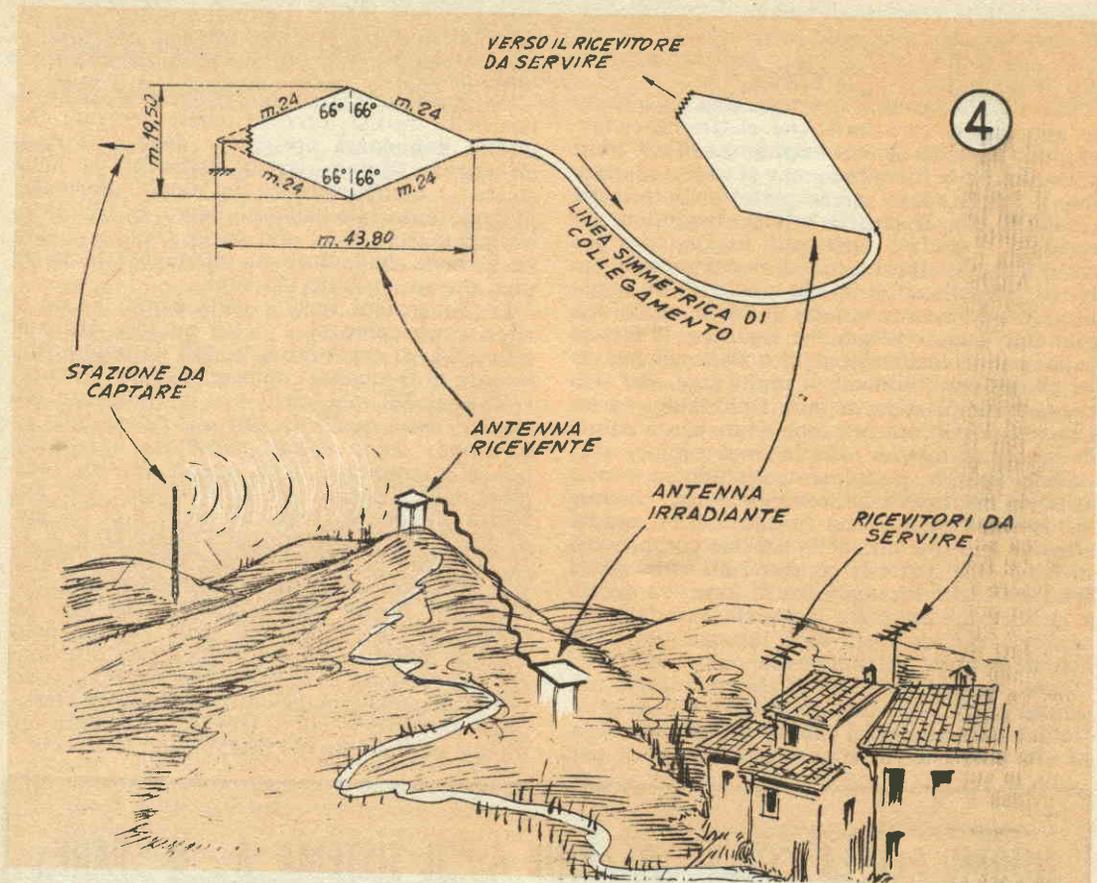
Nella fig. 4, è illustrato un particolare tipo di antenna a losanga, ossia un dispositivo che serve a rendere possibile la ricezione televisiva, anche in situazioni ancora più difficoltose di quella citata per la antenna a losanga semplice.

Si tratta di una specie di ripetitore senza valvole che preleva il segnale nel punto in cui questo può essere ricevuto (ad esempio, sulla sommità di una collina) lo convoglia sino alla zona in cui il segnale diretto non arriva in quanto ad esempio, la collina stessa produce dietro a sé una zona di ombra e quindi lo irradia nella vallata, dove le normali antenne televisive installate in prossimità dei televisori possono captarlo nel modo normale. naturalmente, un dispositivo di questo genere non permette di realizzare un ripetitore vero e proprio, data la assoluta mancanza di organi elettronici di amplificazione e dato che lungo di esso, non possono non verificarsi delle perdite, ad ogni modo sarà possibile realizzare la losanga ricevente di notevoli dimensioni e quindi a notevole guadagno, in maniera che alla losanga inferiore, ossia a quella irradiante sia presente una quantità di energia sufficiente per usi pratici.

Il ripetitore in questione ha tra gli altri vantaggi di non richiedere alcuna spesa di esercizio, in quanto non necessita di alcuna alimentazione esterna per funzionare, l'unica spesa, e per giunta abbastanza ridotta, sarà quella della sua realizzazione iniziale; è particolarmente adatto, per servire un gruppo di teleutenti che come si è visto risiedono in una zona di ombra in cui non giunga regolarmente il programma emesso dalla più vicina stazione televisiva: tali utenti potrebbero essere gravati della cifra necessaria per la installazione, suddivisa in parti uguali e quanto alla installazione delle due losanghe, in genere non dovrebbe essere difficoltoso trovare qualcuno disposto a concedere la utilizzazione di parte del proprio terreno per lo spazio necessario all'impianto.

Da notare che il dispositivo illustrato, possiede alcune delle caratteristiche della già considerata antenna a losanga, e tra l'altro, opera su di una gamma di frequenze molto ampia, cosicché può essere praticamente adottato per la ripetizione di uno qualsiasi dei canali televisivi nazionali dai 50 ai 225 megacicli; solamente per funzionare sui canali più alti, ossia sul D. E. F. G. H, sarà necessaria una semplice modifica alle caratteristiche fisiche delle losanghe, in modo che queste siano in grado di operare nelle migliori condizioni.

La linea che serve per il collegamento della losanga ricevente a quella che reirradia il segnale, può essere di una certa lunghezza, sino a 300 metri massimi, nel caso che sia necessario coprire delle distanze maggiori, allo scopo di sopperire al maggiore livello delle perdite che potranno verificarsi, sarà bene adottare per i lati della losanga, una lunghezza doppia di quella indicata, in questo modo sarà possibile installare l'antenna ricevente in un punto addirittura distante sino a 500 metri da quello in cui viene installata la losanga irradiante. In genere comunque, si può dire che la distanza di 200 o 300 metri, è più che sufficiente, in quanto non occorre che la losanga irradiante sia posta nelle immediate vicinanze delle antenne tele-

visive della comunità a cui il ripetitore deve servire: basterà infatti, in genere che essa sia semplicemente puntata in direzione delle antenne da servire, appena al disotto dello schienale della collina che rappresenta l'ostacolo alla ricezione diretta. Alleghiamo anche uno schizzo di una disposizione di questo genere, allo scopo di eliminare qualsiasi possibile dubbio sulla interpretazione e sulla utilizzazione di questo dispositivo.

La losanga ricevente come anche quella ritrasmittente, hanno come si vede, delle caratteristiche fisiche analoghe, e differiscono solamente nel particolare della resistenza terminale, che nel caso della parte ricevente, ha una presa centrale collegata ad una buona presa di terra (allo scopo di ottenere un sistema simmetrico alla uscita, e richiedere una discesa appunto con linea simmetrica). Per ottenere la presa centrale potrà bastare l'uso di due resistenze uguali, aventi ciascuna il valore di metà il valore ohmico totale e quindi collegarle in serie, nel caso particolare, le due resistenze potranno essere di valore di 390 o 400 ohm cadauna, sempre naturalmente del tipo ad agglomerato chimico od a polvere di carbone ed antinduttive, per una potenza di 1 watt massimo.

Come al solito, sarà bene che tutti i punti delle due losanghe eccetto come si è visto la presa centrale della resistenza terminale di quella ricevente, dovranno risultare perfettamente isolate dalla terra, è altresì importante che le losanghe siano regolari ossia con tutti i lati della stessa lunghezza e quindi anche con gli angoli opposti di pari ampiezza.

La linea bifilare e simmetrica per la discesa è relativamente facile da realizzare usando una coppia di conduttori, di trecciola od anche di filo ad un solo capo, della sezione di 0,5 mm., scoperto, oppure anche isolato in plastica, tenuti paralleli e costantemente spaziati tra di loro alla distanza di 30 cm. usando delle bacchette di plastica isolante e di buona resistenza alle intemperie, distanziate non più di mezzo metro una dall'altra, lungo tutta la lunghezza della linea, un sistema abbastanza economico per la realizzazione della citata discesa consiste nel preparare un sufficiente numero di rettangoli di lastrina di bachelite, dello spessore di mm. 4, larghi mm. 50 e lunghi mm. 330 circa, alla estremità si tratta di praticare una per parte, due incisioni della larghezza di mm. 0,5 e della profondità di mm. 15, in tali incisioni poi si introducono i fili della linea bifilare simmetrica e si immobilizzano con delle piccole legature realizzate in filo di nylon. Una soluzione

ancora più interessante è quella di realizzare a 15 mm. da ciascuna delle estremità dei rettangoli, una coppia di fori entro cui fare passare poi il conduttore della linea.

Con un tale sistema si otterrà una linea avente appunto le caratteristiche elettriche richieste, ossia quelle di una impedenza di 800 ohm circa. Anche la linea che come si vede, unisce le due losanghe, deve essere perfettamente isolata dal suolo, il che si ottiene fissandola ad esempio, a staffe a loro volta fissate, caso per caso, a muri, alberi, ecc. ed aventi un elemento in porcellana al quale uno dei fili della linea deve appunto essere unito in modo stabile con l'aiuto di qualche legatura. Il filo da usare per la realizzazione di questa discesa deve essere possibilmente a molti capi, per una sezione complessiva di mm. 1 che abbia la necessaria flessibilità per sopportare senza danno le eventuali torsioni che la linea bifilare simmetrica subirà specialmente quando sarà investita dai forti venti. Le losanghe, invece dovranno essere realizzate con trecciola di bronzo fosforoso per antenne, della sezione complessiva di 4 o 5 mm. Tutte le connessioni, ossia quelle tra i lati delle losanghe tra di loro, tra queste e la linea bifilare e tra la resistenza e la presa di terra ed i terminali della losanga, dovranno essere eseguite di preferenza con saldature a stagno, usando della lega in abbondanza, in modo che anche in corrispondenza di queste giunzioni, la superficie del conduttore sia abbastanza estesa e tale da convogliare con poca perdita l'energia che vi transita e che tenda appunto a percorrere solamente la superficie dei conduttori, secondo la caratteristica della radiofrequenza.

Per quello che riguarda il percorso della linea della discesa, occorre tenere presente che questa non dovrà presentare delle deviazioni ad angolo troppo stretto altrimenti la linea stessa si comporterebbe in modo anormale; di preferenza tale percorso dovrà essere essenzialmente rettilineo, con curve leggere e sarà anche bene che la linea sia mantenuta anche ad una altezza costante dal suolo.

Le dimensioni fornite nella prima figura si riferiscono come si è detto ad una antenna a losanga, di caratteristiche tali da potere funzionare su frequenze comprese nella gamma tra i 50 ed i 220 megacicli, per le frequenze più elevate, ossia quelli dei due successivi della televisione; dovrà essere apportata una modifica alla ampiezza degli angoli opposti maggiori della losanga, per la precisione tale ampiezza che per le frequenze basse è di 132 gradi dovrà essere portata per i canali D, E, F, G, H, al valore di 140 gradi, pur lasciando inalterate specialmente le altre caratteristiche e specialmente quelle della lunghezza dei lati. Da notare che la irradiazione della energia della losanga inferiore avviene nella stessa direzione che rappresenta la optimum di ricezione ossia per la diagonale maggiore della losanga stessa, dalla parte verso cui si trova la resistenza terminale ed indicata nei disegni, con la freccia.

NORME PER LA COLLABORAZIONE A "IL SISTEMA A" e "FARE"

1. — Tutti i lettori indistintamente possono collaborare con progetti di loro realizzazione, consigli per superare difficoltà di lavorazione, illustrazioni tecniche artigiane, idee pratiche per la casa, l'orto, il giardino, esperimenti scientifici realizzabili con strumenti occasionali, eccetera.
2. — Gli articoli inviati debbono essere scritti su di una sola facciata dei fogli, a righe ben distanziate, possibilmente a macchina, ed essere accompagnati da disegni che illustrino tutti i particolari. Sono gradite anche fotografie del progetto.
3. — I progetti accettati saranno in linea di massima compensati con lire 3.000, riducibili a 1.000 per i più semplici e brevi ed aumentabili a giudizio della Direzione, sino a lire 20.000, se di originalità ed impegno superiori al normale.
4. — I disegni eseguiti a regola d'arte, cioè tali da meritare di essere pubblicati senza bisogno di rifacimento, saranno compensati nella misura nella quale vengono normalmente pagati ai nostri disegnatori. Le fotografie pubblicate verranno compensate con lire 500 ciascuna.
5. — Coloro che intendono stabilire il prezzo al quale sono disposti a cedere i loro progetti, possono farlo, indicando la cifra nella lettera di accompagnamento. La Direzione si riserva di accettare o entrare in trattative per un accordo.
6. — I compensi saranno inviati a pubblicazione avvenuta.
7. — I collaboratori debbono unire al progetto la seguente dichiarazione firmata: « Il sottoscritto dichiara di non aver desunto il presente progetto da alcuna pubblicazione o rivista e di averlo effettivamente realizzato e sperimentato ».
8. — I progetti pubblicati divengono proprietà letteraria della rivista.
9. — Tutti i progetti inviati, se non pubblicati, saranno restituiti dietro richiesta.
10. — La Direzione non risponde dei progetti spediti come corrispondenza semplice, non raccomandata.

LA DIREZIONE

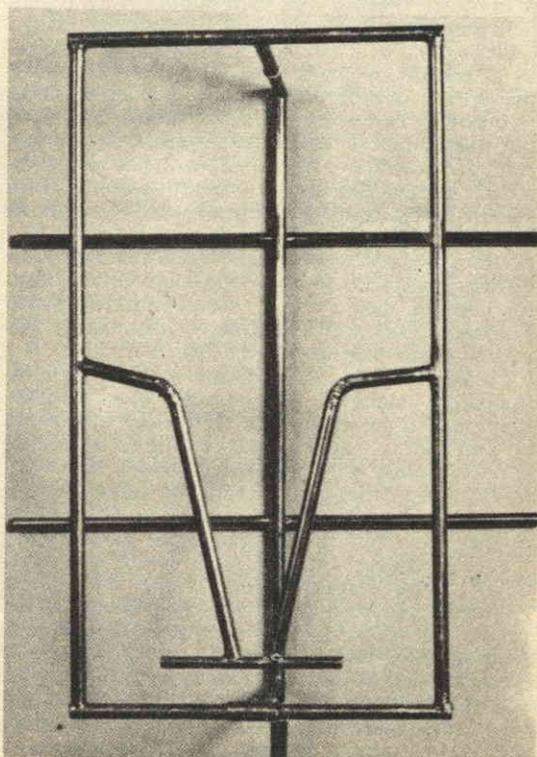
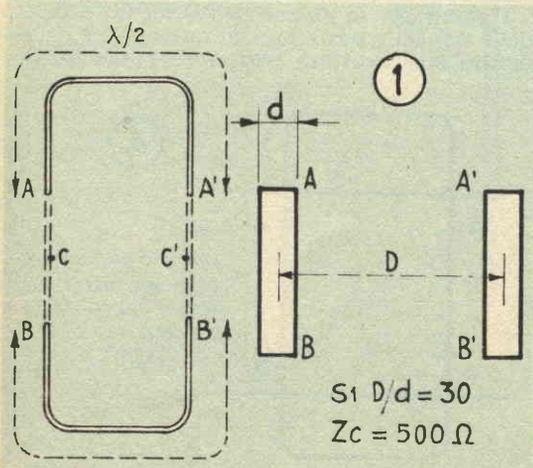
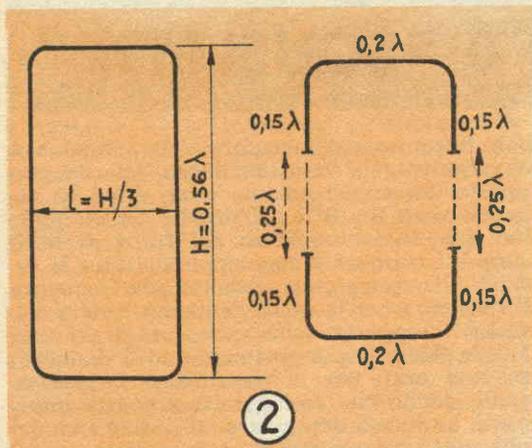
ANTENNA A RETTANGOLO O "SQUELETTE"

Il concetto di questa antenna è dovuto ad un radio dilettante inglese e viste le interessanti prestazioni che essa è capace di fornire, ha trovato presto una pratica applicazione. Attualmente infatti una delle migliori antenne televisive in commercio all'estero è appunto questa. Dato che anche il presente genere di antenna non presenta molte difficoltà di costruzione e non è molto critica, e che le dimensione fisiche di essa non sono proibitive, la consigliamo ai lettori che vogliano crearsi una piccola attività indipendente, con la costruzione di antenne televisive per i canali normali e per i canali UHF.

Questa antenna, comporta un quadro, di cui a prima vista, è difficile intuire il funzionamento, dal momento che non si tratta di un quadro nel vero senso della parola, ossia di una specie di grande spira di induttanza, ma è piuttosto una figura geometrica completa, ossia, un rettangolo del tutto chiuso, senza le interruzioni che in un quadro normale servono per la connessione del cavetto per la discesa.

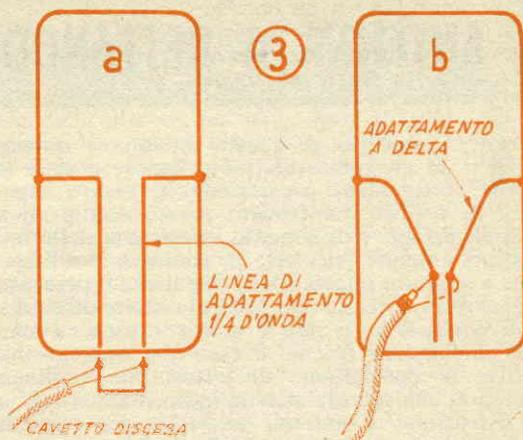
Riflettendo un poco più a fondo, sarà però facile intuire come detto rettangolo, si possa idealmente decomporlo in due mezze onde ripiegate, una alla parte superiore della struttura ed una invece alla parte inferiore. Dette due mezze onde risultano alimentate entrambe in parallelo, alle estremità, con l'aiuto di una linea a fili paralleli, di cui la impedenza caratteristica, corrisponde proprio alla impedenza della antenna ai punti sopra considerati, ossia alle loro estremità, che sono collegate in parallelo. Una tale linea permette quindi, di adattare la linea di accoppiamento alla discesa.

La figura 1 mostra come si può intuire il comportamento di questa antenna in riferimento alle esplicazioni fornite. Dalle misurazioni eseguite dall'inventore della antenna è stata provata la verosimiglianza del concetto esposto. La impedenza nei punti A ed A', come nei punti B e B', è dell'origine dei 500 ohm; ora, quando la lunghezza dei tratti di linea compresi tra queste due coppie di punti si avvicina alla mezza onda, rispetto alla frequenza di risonanza per la quale l'antenna è stata calcolata il rapporto della spaziatura tra i tubi D della linea di accoppiamento ed il diametro dei tubi usati per la costruzione, è precisamente quello che corrisponde a questa impedenza. La forma del quadro ed il diametro del tubo usato per realizzarlo, non possono quindi essere presi a caso: le prove eseguite dall'inventore hanno permesso di stabilire che la distanza più favorevole tra la parte orizzontale dei dipoli era di 0,56 volte la lunghezza di onda sulla quale l'antenna doveva funzionare, quando la distanza ottima dei due tubi verticali chiamati ad adempiere alla doppia funzione di linea di accoppiamento e di estremità ripiegate dei due dipoli formanti l'antenna, è dell'ordine di 0,19 volte circa la lunghezza d'onda.

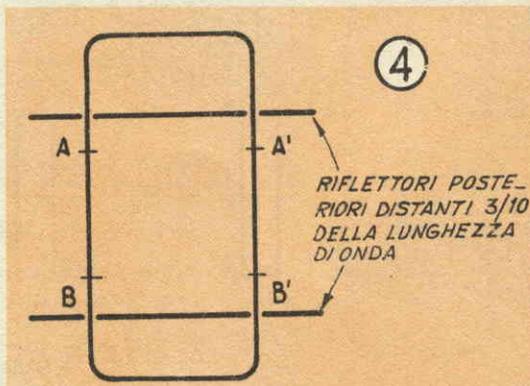
In queste condizioni, ogni dipolo risulterebbe pertanto costituito da una parte centrale e simmetrica, della lunghezza di 0,19 volte la lunghezza d'onda (in genere si usa arrotondare

tale valore e si adotta quello di 0,20 volte la lunghezza d'onda). Le due porzioni estreme e verticali dei dipoli, dovranno invece risultare di 0,15 volte circa la lunghezza di onda; i particolari per la interpretazione di queste caratteristiche saranno più chiari dopo l'osservazione della fig. 2.

Per l'alimentazione di questa antenna, l'autore del progetto, ha proposto il sistema illustrato nella figura 3, dove si può vedere utilizzato un elemento da un quarto d'onda di assorbimento, sul quale è collegato un conduttore di discesa del tipo a bassa impedenza (52 o 75 ohm). Quanto alla connessione vera e propria del cavetto di discesa all'elemento di un quarto d'onda si effettua esattamente nel punto di questo in cui il tasso di onde stazionarie presenti, è il minimo possibile. La connessione può anche essere eseguita nel modo illustrato nel particolare *b* della fig. 3: come si può notare, l'adattamento di impedenza viene effettuato per mezzo del noto elemento a delta, completato dalla codetta realizzata dalla coppia di conduttori paralleli alla estremità inferiore del delta, e che serve per annullare la reattanza del punto di attacco al cavo coassiale da 75 ohm. La codetta può anche essere semplicemente realizzata con uno spezzone di conduttore parallelo ossia di piattina da 300 ohm.

La tabella allegata fornisce le principali dimensioni fisiche di una antenna di questo genere, per diverse gamme di frequenza. Come si può notare anche questa volta, la banda coperta senza eccessiva attenuazione dalla antenna, è considerevole; caso per caso, comunque sono segnalate nella tabella anche le frequenze centrali di ciascuna delle gamme.

Anche questa antenna, può essere migliorata sotto molti punti, dalla aggiunta di elementi riflettori, operanti in parte come elementi parassiti, ed in parte, come semplici schermi elettromagnetici. La posizione dei riflettori è quella illustrata nella figura 4. Tali riflettori debbono risultare in posizione perpendicolare e simmetricamente centrata, rispetto alle porzioni ripiegate dei dipoli, la loro lunghezza non è critica, in genere comunque si adotta per questi una lunghezza di poco superiore alla lunghezza totale del lato più lungo del rettangolo. La spaziatura optimum di questi riflettori dal piano verticale su cui giace il rettangolo formante la antenna, deve essere il più possibile prossima a tre decimi della lunghezza di onda corrispondente alla frequenza centrale per la quale l'antenna stessa è progettata e costruita: in tali condizioni, in fatti è stato dimostrato che l'azione di disturbo dei riflettori sugli elementi attivi dell'antenna, ossia su quelli che formano il rettangolo è trascurabile.

Forniamo anche i particolari costruttivi con le quote, per una antenna di questo tipo, particolarmente adatta per i canali alti dei programmi televisivi (D, E, F, G, H) specialmente studiata in modo da respingere molte interferenze e specialmente per rifiutare segnali provenienti da direzioni appena diverse da quella nella quale essa è puntata, ossia per la eliminazione o quanto meno, per la notevole attenuazione dei segnali riflessi da varie strutture, naturali od artificiali, che in genere danno luogo sul teleschermo, alle ben note immagini sdoppiate chiamate « fantasmi ».

I giunti per la unione dell'elemento a delta, della struttura posteriore, al rettangolo e dei riflettori alla struttura posteriore, possono esse-

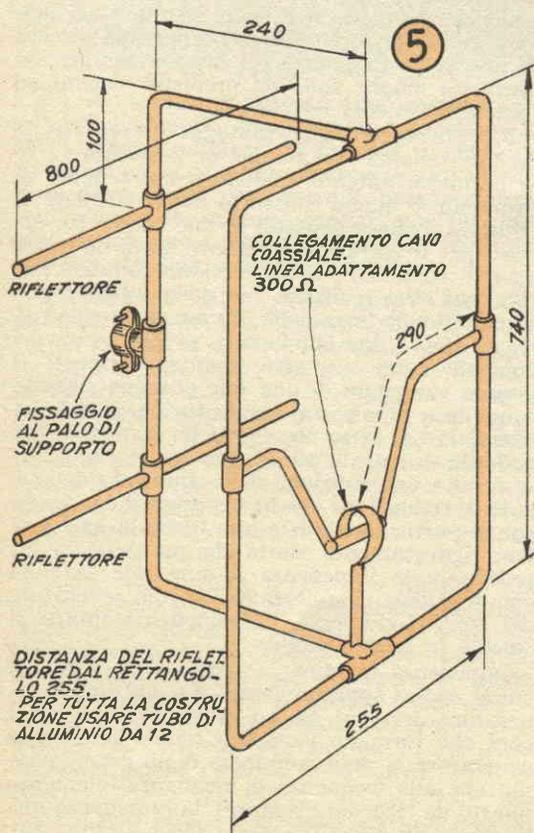
re rappresentati da normali giunti a « T » ed a croce, per condutture da mezzo pollice, in ferro od anche in ottone, in tale maniera la unione tra le parti risulta estremamente facile.

Il materiale costruttivo degli elementi attivi e passivi di questo tipo di antenna, può essere benissimo il tubo di ottone, o di ferro, o di duralluminio, della sezione esterna di mm. 12; tale materiale, è tra l'altro anche di piegatura assai facile, a patto che si abbia l'avvertenza di riempire i tubi con della sabbia finissima compressa bene con una barretta di ferro di adatta sezione.

Dopo tali preparativi, i tubi potranno essere piegati con relativa facilità, attorno a pulegge di adatto diametro, od anche a mano libera o su guide di legno duro o di metallo fissate sulla superficie abbastanza ampia di un tavolo di sufficiente robustezza. A piegature ultimate, la sabbia potrà essere fatta scorrere via da una delle estremità aperte, oppure potrà anche essere lasciata all'interno dei tubi dove non apporterà alcun inconveniente, all'infuori di quello di appesantire alquanto la costruzione.

DIMENSIONI ANTENNA "SQUELETTE"

Gamma coperta Mc/s	Centro gamma Mc/s	Lungh. cm.	Largh. cm.	Diametro tubo mm.	Diametro minimo mm.
7-11,2	9,2	1828	610	190	50
10,8-17,2	14	1194	398	120	31
14-22	18,5	914	305	95	25
16,2-25,7	21	792	264	82	22
21-34	28	597	199	63	16
28-44	36,5	456	152	44	12,5
40-90	65	238	80	30	10
70-120	90	190	63,4	18	9
115-177	145	116	38,5	12,5	3
140-210	180	95	31,7	9	3
340-530	435	38,5	12,8	3	3

Le antenne « squelette » od a rettangolo, presentano diversi punti a potenziale zero, ossia tutti quelli del supporto posteriore incaricato di sostenere i due elementi riflettori; ebbene, il palo di sostegno della antenna può essere fissato mediante un adatto giunto, a qualsiasi punto di questa struttura, senza che la sua presenza interferisca nel comportamento elettrico della antenna. Quanto alle nozioni specifiche per la installazione dell'antenna in questione, è da notare il fatto che l'assenza in tale antenna di punti che si trovino elettricamente in condizioni di impedenza elevata, che fa sì che questo dispositivo risenta assai poco delle influenze di corpi immobili situati nelle vicinanze (costruzioni, colline, alberi, ecc.), il che permette di ridurre in partenza ed in grande misura la probabilità della captazione di immagini sdoppiate e sfasate.

Nonostante questo, comunque e specialmente in quei casi in cui l'antenna emittente televisiva non sia nelle immediate vicinanze, è sempre elevato che sia possibile, da dove anche se la utile installare l'antenna stessa nel punto più emittente non possa essere vista, si possa accertare che nella linea immaginaria della sua direzione vi sia solamente un minimo di ostacoli, sia naturali che artificiali. Nel caso della antenna realizzata per i canali più elevati, ossia per gli UHF del secondo programma televisivo, i riflettori posteriori possono anche essere sostituiti con placche di metallo massiccio od anche con rettangoli di rete metallica di filo abbastanza grosso ed a maglie strette.

ANTENNE CONICHE E LORO VARIAZIONI

Quando una antenna è destinata a funzionare essenzialmente su frequenze elevatissime, sono da tenere presenti alcuni particolari di grande importanza quale il fatto secondo cui la tendenza delle radioonde a percorrere solamente la superficie dei conduttori, diventa sempre più spiccata ne deriva quindi tra l'altro, il fatto che è indispensabile aumentare nei limiti del possibile tale superficie onde non rischiare una attenuazione delle radioonde captate, tale per cui solo un quantitativo minimo di esse, possa essere raccolto per fini utili.

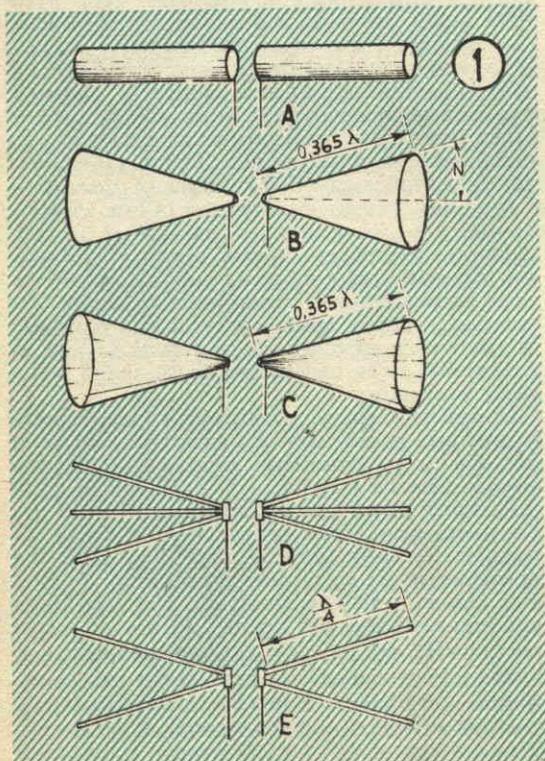
Si consideri ad esempio, la serie degli esempi forniti nella fig. 1, in cui anche se si ha tutt'ora a che fare con un dipolo semplice con discesa al centro, si nota che il diametro di questo è stato notevolmente aumentato, in vario modo.

Tale espediente ha l'effetto di abbassare la induttanza propria del dipolo e di elevare al tempo stesso la capacità degli elementi in questione rispetto al suolo; conseguenza immediata di questa modifica è quella di un abbassamento del fattore di merito della antenna ed in ultima analisi, anche una riduzione del guadagno offerto da questa ultima. Al tempo stesso, comunque, abbiamo che la superficie dei

conduttori che formano la antenna, risulta notevolmente aumentata e questo li mette in condizione di intercettare una maggiore porzione di energia dal fronte di onda che li investe, cosicché in sostanza, la perdita sofferta dalla diminuzione del guadagno viene compensata dall'aumento effettivo della quantità di energia che viene captata e quindi la perdita anche se esiste, risulta assai bassa.

Nel particolare A della figura 1 si ha semplicemente una maggiorazione della sezione del conduttore destinato a formare le due metà del dipolo. Da tale trattamento risulta abbassata la impedenza di entrata al punto di risonanza, ed infatti tale valore viene a risultare dell'ordine dei 40 ohm circa. Una antenna di questo genere comunque presenta dei difetti che non possono essere ignorati, quali, quello dell'aumento del peso del sistema ed anche l'aumento della resistenza opposta da questo al vento che lo investa, il che, per una installazione della antenna in un punto molto alto sui tetti non può essere trascurata. Un altro elemento a sfavore del sistema è inoltre quello della impedenza che come si è visto, risulta assai bassa e quindi pochissimo adatta per una discesa di una certa lunghezza (in quanto per discese piuttosto lunghe sono da preferire sistemi ad impedenza media ed elevata).

Per correggere gli svantaggi presentati da un tale sistema di antenna, ci si orienta verso la cosidetta antenna conica, il cui schema di principio, è quello illustrato nel particolare B della fig. 1. Essa consiste in due coni retti, opposti per il vertice, ma giacenti su di un unico asse di rotazione; nella versione commerciale tali coni sono realizzati con della sottile foglia di metallo; la linea della discesa si intende collegata con i due conduttori, ai due apici dei coni che come si è visto risultano opposti. Il grande vantaggio di una tale antenna rispetto a quella a dipolo con conduttore a grande sezione sta nel fatto che in quella conica, la impedenza di entrata può essere variata, in quanto risulta una funzione della ampiezza dell'angolo di rivoluzione che ha generato il cono stesso. In particolare esiste una formula anche se non rigorosamente esatta che permette di determinare la impedenza di una tale antenna conoscendone l'ampiezza dell'angolo generatore dei coni, o viceversa. La impedenza infatti si calcola in questo modo:

Impedenza in ohm, = 1300 — (70 × N), in cui N, indica appunto l'ampiezza dell'angolo generatore dei coni. Se ad esempio, si sa che i coni che formano l'antenna hanno un angolo generatore N della ampiezza di 10 gradi, avremo che alla frequenza di risonanza (elemento questo da ricordare sempre), la impedenza dell'antenna in questione è di: 1300 — (70 × 10),

ossia 1300 — 700, vale a dire, di 600 ohm, valore questo come si vede assai accettabile e che può essere adattato caso per caso alle esigenze specifiche e sopratutto alle caratteristiche di impedenza che si intendono adottare per la discesa.

Quanto alla lunghezza degli elementi di un tale dipolo, si può adottare senz'altro, il valore di 0,365 volte quella della lunghezza di onda centrale sulla quale si vuole che l'antenna funzioni. Come si vede, dalle indicazioni della illustrazione tale dimensione non deve essere presa sull'asse dei coni, ma lungo la loro superficie laterale, a partire dagli apici, o vertici.

La larghezza di banda di una tale antenna è soddisfacente, ed in particolare abbiamo che essa riceve senza apprezzabile attenuazione dei segnali che abbiano una frequenza maggiore o minore, del 30 per cento, rispetto alla frequenza centrale per la quale l'antenna stessa è stata calcolata; particolare interessante è anche quello che in tutta questa larghezza di banda, la impedenza presentata dalla antenna è praticamente costante.

Esiste naturalmente anche un lato negativo di questa antenna, di carattere pratico, che sta nel fatto, che a meno che non si debba operare su frequenze estremamente elevate, si ha che le dimensioni fisiche di essa sono piuttosto rilevanti e questo può risultare un difetto come già si è visto, per la resistenza che il sistema può presentare ai forti venti. Nulla però impedisce che la antenna in questione sia realizzata non con del metallo massiccio, né con della lastra metallica, la si può infatti benissimo realizzare con della rete metallica possibilmente abbastanza robusta ed a maglie fitte: tale materiale, infatti può comportarsi in modo analogo al conduttore continuo, senza una apprezzabile attenuazione del segnale captato. Un altro sistema potrebbe essere quello di realizzare il cono non con della lastra, ma con dei fili di metallo, nel modo indicato nel particolare C della figura 1, in questo caso però se si vuole che il segnale abbia sempre un livello utilizzabile, sarà bene che il cono in questione non sia formato da meno di una diecina di fili equidistanti, partenti da un anello di filo più grosso, e convergente a quello che sarà l'apice del cono.

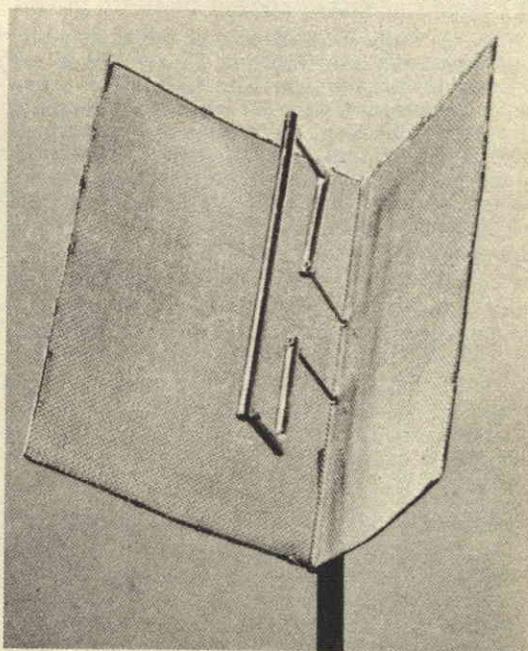
Da notare inoltre che quando il numero dei fili e delle barrette sopra citato, diminuisce, diminuisce al tempo stesso, anche la somiglianza del comportamento dell'antenna così realizzata nei confronti di una antenna a vero cono. I particolari D ed E della fig. 1 rappresentano altre modifiche dal disegno basico della antenna a cono, e possiedono, ciascuna, in maggiore o minore misura, alcune delle caratteristiche della antenna a cono.

ANTENNE CON RIFLETTORE AD ANGOLO

Alle frequenze elevatissime, quali quelle del secondo canale della televisione, di prossima entrata in servizio, in cui le dimensioni delle antenne possono essere mantenute entro limiti assai ristretti, possono anche realizzarsi delle antenne speciali, che caso per caso rispondono a particolari esigenze con qualche aspetto delle loro prestazioni.

Questo è tra l'altro, ad esempio, il caso della antenna a dipolo, con elemento riflettore sotto forma di angolo diedro, illustrata nella fig. 1, in cui il dipolo attivo, che può essere del tipo normale come anche del tipo ripiegato, viene a giacere esattamente sul piano che può considerarsi come il bisettore dell'angolo diedro, formato posteriormente dalle due superfici formanti il riflettore ed inoltre, la linea immaginaria su cui giace il dipolo stesso, deve risultare parallela alla linea di intersezione dei due piani sopra citati.

Anche questa volta, il riflettore adempie alla doppia funzione di semplice schermo alle radioonde, e di elemento parassita, che accentua enormemente la direzionalità della antenna. Non occorre che esso sia realizzato in lamierino normale, ed anzi, in queste condizioni, il suo impiego risulta abbastanza impratico perfino per le frequenze più elevate, in cui le dimensioni fisiche possono essere prese assai ridotte.

Lo si può invece realizzare con una serie di

bacchette parallele, purchè non siano distanziate una dall'altra, di più che un decimo della lunghezza di onda su cui si deve fare funzionare la antenna,una soluzione assai più con-

facce del diedro, risultano su di uno stesso piano dando luogo quindi ad un riflettore parimenti piano; per un tale valore di angolo, la resistenza del dipolo attivo dipende dalle stesse regole che controllano la resistenza caratteristica di una antenna orizzontale di cui varii sopratutto la distanza dal suolo. Si contrasta al tempo stesso che più l'angolo del diedro, è ristretto, più diviene piccola la resistenza del dipolo e che viceversa, tale resistenza aumenta a misura che l'asse del dipolo attivo si allontana dalla linea di convergenza dei due piani formanti il diedro. Queste due constatazioni, mostrano che più il riflettore è prossimo al diedro più aumenta la sua resistenza, il che del resto può trovare una analogia con il comportamento in condizioni analoghe dei dipoli attivi, a seconda della distanza alla quale si trovano da essi gli elemen-

veniente, ed al tempo stesso, più pratica è rappresentata dall'uso per il riflettore di rete metallica possibilmente di ottone, a maglie strette, e saldate, realizzata con filo piuttosto grosso.

Perchè il riflettore diedro, adempia in modo sufficiente alla sua funzione è bene che le sue dimensioni fisiche siano dimensionate con una certa larghezza, il che del resto, dal momento che si ha a che fare con frequenze molto grandi e conseguentemente con lunghezze di onda minime, non complica molto le cose. Per la precisione sarebbe bene che i lati del diedro abbiano una lunghezza di almeno due volte la lunghezza di onda e comunque è bene che esse non siano mai inferiori ad una lunghezza di onda; si tenga ad esempio, presente questa proporzione: una antenna il cui riflettore diedro abbia i lati della lunghezza di 2 lunghezze di onda, con un angolo della ampiezza di 60 gradi, si può ottenere un guadagno dell'ordine dei 12 decibels, mentre nelle stesse condizioni usando un diedro le cui facce abbiano una lunghezza pari ad una lunghezza di onda il guadagno si abbassa a 10 decibels.

La resistenza del dipolo compreso nel riflettore varia sopratutto della ampiezza dell'angolo compreso tra le due facce del diedro, ed anche della distanza del dipolo, dall'apice del diedro. Il grafico della fig. 1, fornisce tali valori di resistenza in funzione di alcuni valori di apertura del citato angolo. Si noterà che l'angolo di 180 gradi, è quello con il quale le due

ti parassiti (riflettori o direttori che siano) delle antenne direzionali, tipo Yagi ed in genere.

Per fare in modo che il dipolo possa essere collegato direttamente ad un conduttore di discesa del tipo coassiale della impedenza di 75 ohm, si potrà adottare per il dipolo, una distanza di un quarto di lunghezza di onda o di mezza lunghezza di onda rispetto al piano del riflettore nel caso che questo sia di tipo piano, e non formato da due facce unite per un angolo diverso da quello di 180 gradi; quando invece si ha a che fare con un riflettore del tipo a diedro, il cui angolo solido presenti una ampiezza di 90 gradi, si potrà adottare per il dipolo una distanza di 0,35 volte la lunghezza di onda per la quale esso deve funzionare rispetto alla linea di contatto delle due facce del diedro. Nelle stesse condizioni, ma nel caso che il diedro abbia una ampiezza di 60 gradi, si potrà odottare una spaziatura dell'ordine di mezza lunghezza di onda, sempre per ottenere una impedenza che possa combinarsi con la impedenza del comune cavetto coassiale da 75 ohm.

E anche possibile aumentare il rendimento di una antenna di questo tipo, adottando con il riflettore di tipo normale, un dipolo convenzionale, ma piuttosto due o tre dipoli da mezza onda disposti in modo che funzioni nella stessa fase, ossia in una disposizione collineare; ne deriva un certo guadagno in decibel ed al tempo stesso un certo aumento della resistenza caratteristica del dipolo, la quale però può essere di nuovo ricondotta al valore che interessa ossia a quello dei 75 ohm, adottando l'espediente di diminuire la ampiezza dell'angolo formato dalle due facce del diedro.

Nella fig. 3 è appunto illustrato lo schema di principio di un tale tipo di antenna, mentre nella fig. 2 è illustrato lo schema relativo invece ad una antenna del tipo convenzionale.

La fig. 1, mostra che le condizioni di massimo guadagno per una determinata antenna si ottengono quando le due facce del riflettore siano unite tra di loro secondo un angolo solido diedro della ampiezza di 45 gradi, nonchè con una distanza tra l'elemento attivo e la linea di unione delle due facce del diedro, compresa tra 0,4 e 0,5 volte la lunghezza di onda centrale della gamma che interessa captare. In tali condizioni, il diapolo viene a rappresentare una impedenza di 18 ohm, si può però ricondurre tale valore a quello più adatto, usando invece del semplice dipolo, con interruzione al centro, per la discesa, un dipolo di tipo ripiegato, formato da due elementi di sezione uguale, il che come si visto a suo tempo, da luogo ad una moltiplicazione per quattro della impedenza inziale. Nel caso nostro, si ha quindi (18x4), il valore di 72 ohm, accettabile per il cavetto da 75 ohm.

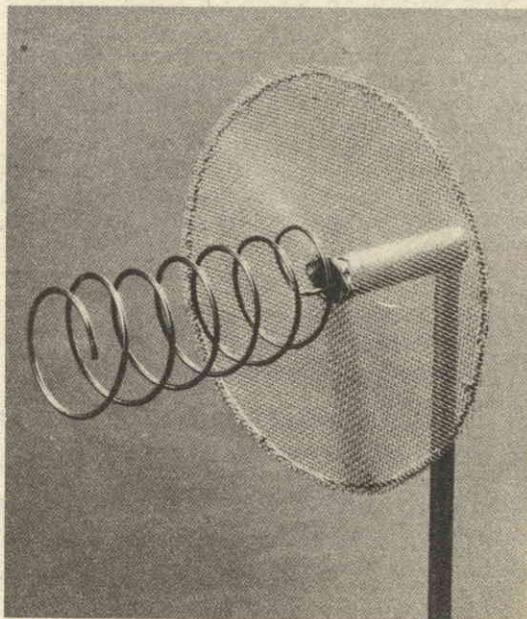
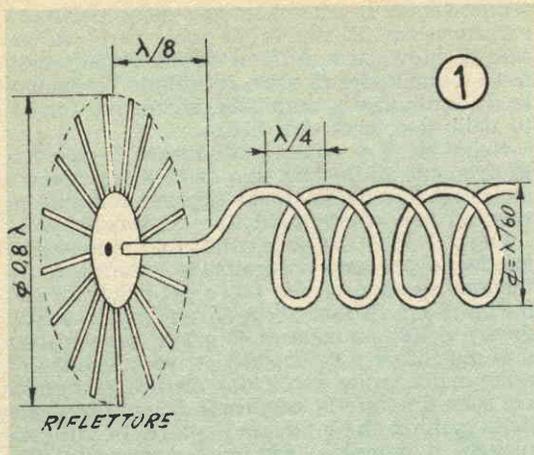
ANTENNE ELICOIDALI

Si tratta di un tipo di antenna estremamente interessante per le prestazioni di cui è capace e per la elementare semplicità della sua costituzione.

Essa è costituita da un conduttore metallico di grossa sezione accolto in forma di elica, a passo normale; sotto certi punti di vista si potrebbe paragonare questo organo ad una bobina cilindrica di grandi dimensioni, come quelle che in genere vengono usate per apparecchiature trasmittenti di grande potenza.

Interessante e semplice è anche il calcolo che deve essere condotto per la determinazione delle dimensioni fisiche ed elettriche della antenna stessa, e per il quale si adotta come punto di partenza la frequenza centrale della gamma, sulla quale essa deve funzionare.

Il diametro delle spire viene in genere adottato in misura pari alla terza parte della lunghezza d'onda corrispondente alla frequenza centrale; come passo per le spire dell'elica si adatta la misura della quarta parte della lunghezza di onda; la lunghezza complessiva della antenna viene quindi ad essere quella della misura del passo della elica moltiplicata per il numero delle spire adottate, e maggiorata di un tratto pari a tante volte la sezione del conduttore, quante sono le spire della antenna.

Le particolarità principali della antenna, sono le seguenti: la sua gamma di funzionamento è assai vasta; in genere si può dire che essa può funzionare sino a frequenze che siano del 20 per cento in più o in meno della frequenza centrale per la quale essa deve normalmente

funzionare: ne deriva quindi che il calcolo e la costruzione di essa non sono affatto critici e dall'altro, che essa può essere fatta funzionare su di una gamma assai ampia di frequenze, il che quasi sempre, specialmente in ricezione, è una condizione di merito.

Il guadagno presentato da queste antenne in ricezione sia per quello che riguarda le effettive capacità di captazione come anche per la sua direttività, dipendono nella quasi totalità dal numero delle spire, ed in particolare ad un numero di spire maggiore corrisponde anche un guadagno maggiore. Da notare che con una antenna formata da sei spire si può ottenere un guadagno addirittura maggiore di quello che si potrebbe aspettare da un antenna Yagi, formata da un notevole numero di elementi, anche se perfettamente calcolata. Ne deriva che tale antenna rappresenta uno degli ideali per gli appassionati di elettronica, interessati in genere agli esperimenti di ricezione, specialmente per le gamme delle onde molto corte, dell'ordine dei decimetri e dei centimetri, dato che la sua costruzione non richiede altro che del filo di rame normale o meglio ancora, argentato, di sezione sufficiente e pochissimi altri materiali, altrettanto economici; per il suo bassissimo costo, inoltre tale antenna può essere costruita in numero di esemplari rilevante, così da avere modo di notare la differenza di prestazioni tra un tipo e l'altro.

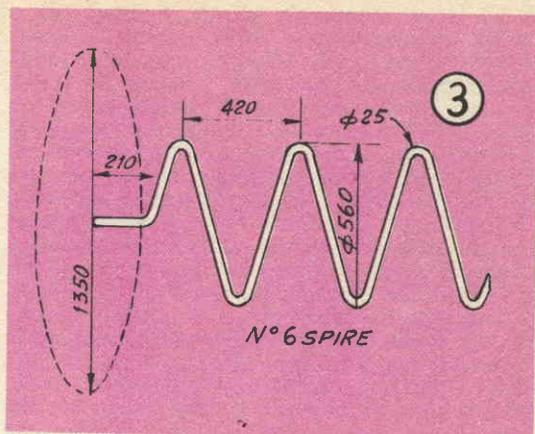
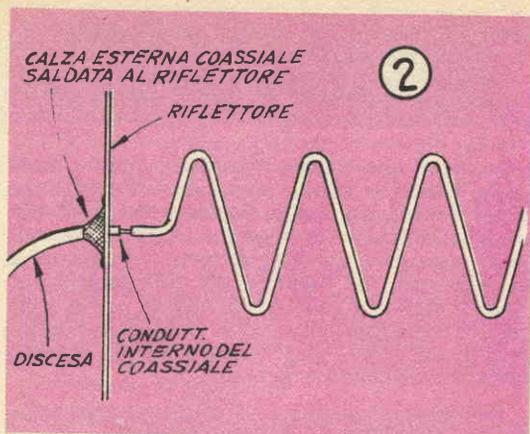
Per inciso segnaliamo che antenne di questo genere, raggruppate in vario numero, o singole sono tra l'altro usate nelle apparecchiature radioastronomiche di cui molti degli osservatori astronomici anche in Italia stanno attrezzandosi, ed a cui attualmente, cominciano ad interessarsi anche molti dilettanti di astronomia e di elettronica. Tali apparecchiature servono in genere alla captazione di segnali debolissimi provenienti dagli spazi interstellari, e la cui interpretazione permetterà la risposta a molti interrogativi tuttora esistenti in quella interessantissima scienza, che è la astronomia.

Antenne dello stesso tipo di adeguate dimensioni fisiche ed elettriche sono anche molto usate nella realizzazione di ponti radio a microonde, taluni dei quali, anche dalla RAI.

Nel nostro caso, possiamo dire che le antenne in questione si prestano egregiamente per la captazione dei programmi televisivi, non solo per la estrema semplicità ed economia di costruzione di esse, ma anche per il fatto che queste sono a volte in grado di consentire la ricezione di programmi stessi, in condizioni talmente sfavorevoli che al loro posto, anche la migliore antenna Yagi, non potrebbe dare che risultati mediocri.

Come già in altra sede è stato accennato, infatti, specialmente con la entrata in servizio nel prossimo anno di stazioni televisive ad ultrafrequenze per la irradiazione del secondo programma TV, viene a presentarsi ai lettori in possesso di iniziativa, l'occasione di realizzare non trascurabili guadagni impiegando parte del tempo libero nella costruzione di antenne per tale programma, tra l'altro infatti, data la elevatissima frequenza su cui i programmi in questione, saranno irradiati, anche il costo dei materiali costruttivi per le antenne relative sarà assai ridotto, cosicché le antenne potranno essere vendute, direttamente a persone in possesso di televisori o come si è detto, ad installatori, a prezzi della massima concorrenza, pur con un utile abbastanza consistente.

Le antenne ad elica, per il secondo program-

ma televisivo possono essere realizzate in dimensioni assai piccole e come tali, pochissimo soggette a danni da parte di vento, ecc., anche se il materiale costruttivo adottato non sarà di grande robustezza; si consideri ad esempio, che la lunghezza di onda di tali programmi sarà di circa 60 o 65 cm., il diametro della elica della antenna, sarà (lunghezza d'onda : 3) di 20 o 22 cm.

Le antenne del genere possono funzionare anche senza alcun altro accessorio, ma, se munite anche di elemento metallico che possa servire loro da riflettore, si otterrà da esse anche una spiccata unidirezionalità, per cui le antenne in questione riceveranno quasi esclusivamente, i segnali dalla sola direzione preferenziale che è quella dell'asse dell'elica, nella direzione opposta a quella in cui, all'elica, è stato fissato il riflettore.

Non occorre nemmeno che il citato riflettore, la cui dimensione fisica essenziale, è rappresentata dal diametro (0,8 volte la lunghezza di onda), sia costituito da un disco di metallo massiccio, il quale potrebbe forse presentare una resistenza indesiderabile ai venti, può anche bastare, infatti, che tale riflettore sia realizzato con rete metallica (ottone, acciaio inossidabile, ferro zincato) possibilmente fatta con filo piuttosto robusto e con maglie fitte; coloro che lo preferiscano potranno anche realizzarla con le caratteristiche illustrazioni nella figura allegata, ossia con un disco centrale di metallo massiccio, e con su saldata una raggera di pezzetti di barra metallica della sezione di 3 mm.

E' interessante anche notare che il disco del riflettore è utile per un'altra ragione, ossia perché può essere usato come punto di appoggio per la intera struttura in quanto la costruzione si può realizzare in modo molto semplice, ossia, praticando un foro centrale ed in questo fissando un attacco da pannello, per cavetto coassiale. La massa metallica esterna dell'attacco, deve essere fissata alla massa del riflettore, mentre il conduttore centrale dell'attacco stesso, deve essere fissato all'inizio dell'elica.

Tale soluzione tra l'altro si dimostra interessante dal momento che a questo attacco dalla parte del riflettore opposta a quella dove si trova l'elica, può essere fissato direttamente il conduttore della discesa, prevista appunto in cavetto schermato coassiale da 75 ohm, possibilmente del tipo di buona qualità.

Diamo anche dei ragguagli costruttivi adatti per una antenna a spirale calcolata per una delle gamme più interessanti di frequenza, vale a dire per quella compresa tra i 144 ed i 225 megagicli; tali caratteristiche si ottengono quando la antenna stessa sia calcolata per una gamma centrale di 180 megacicli circa; è facile intuire che con tale caratteristica, l'antenna può servire per la ricezione di molte delle stazioni televisive normali ed inoltre può anche essere usata per la ricezione della gamma dilettantistica dei 144 megacicli. Alla estremità della sua banda di lavoro l'antenna, risponde alla frequenza dei 144 megacicli, con un guadagno di 11 decibels e con un cono di ricezione della ampiezza di 60 gradi, con una attenuazione di 6 decibel.

Quando opera sul centro della gama, ossia sui 180 megacicli, l'antenna stessa presenta un cono di direzionalità di 50 gradi ed un guadagna di 13 decibels. In prossimità della estremità alta della gamma di risonanza, ossia intorno ai 220 megacicli, si ha una direzionalità rappresentata da un cono della ampiezza di 40 gradi, ed un guadagno di 15 decibels.

Dal momento che nelle antenne elicoidali, nessuna connessione elettrica fa capo alla estremità anteriore della spirale, e specialmente per le frequenze non elevatissime, nelle quali le dimensioni fisiche dell'antenna stessa non sono molto ridotte, interviene un altro problema della massima importanza, ossia quello della stabilità dell'organo di captazione, contrariamente alla antenna Yagi, dove sono moltissimi i punti meccanici che possono fare da sostegno (vedi ad esempio la struttura portante centrale sulla quale sono installati tutti gli elementi), nella antenna a spirale, solamente il corpo metallico del riflettore e la massa metallica dell'attacco coassiale sono al potenzia-

le di terra, mentre la spirale, è tutta, più o meno sotto tensione o sotto corrente cosicché non è praticamente possibile effettuare qualche connessione meccanica alla spirale stessa per sostenerla, essa quindi risulta senza sostegno. Nel caso delle antenne per frequenze non altissime sarà comunque sempre possibile sostenere la spirale con una sorta di struttura isolante realizzata ad esempio, con bacchette di bachelite o di altra sostanza simile disposte in modo da formare appunto un supporto cilindrico, a somiglianza di come si opera per realizzare dei supporti per bobine trasmittenti adatte per onde corte e di notevole potenza. Nel caso delle frequenze molto elevate, è possibile usare direttamente dei supporti cilindrici quali sono quelli rappresentati da bottiglie di vetro, o da pezzi di tubo di plastica isolante e perfino con pezzi del tubo di vipla che è facile acquistare nei negozi di materiale edile e che viene molto usato attualmente per la realizzazione delle condutture idrauliche delle case di nuova costruzione.

Un materiale assai interessante come supporto per antenne di questo genere, specialmente quando queste sono previste per le frequenze del secondo canale televisivo, è la recentissima materia plastica chiamata poliestere, con carica di fibre di vetro: tale materiale, infatti, ai pregi di un marcatissimo potere isolonte, affianca anche una eccezionale robustezza ed una eccellente resistenza agli agenti naturali, quali ad esempio, i raggi del sole, a cui poche plastiche soltanto resistono a lungo andare. Tale materiale può essere acquistato sotto forma di fogli di piccolo spessore (usato in genere per coperture di terrazze, balconi, ecc. e reperibile sia nella forma ondulata che diritta). Si tratta di procurarne il quantitativo necessario e quindi avvolgere la striscia su di un supporto cilindrico che serva da forma, unire il bordo libero al resto, incollandolo con lo speciale adesivo e quindi legare bene con diversi giri di nastro, in modo da mantenere la pressione su tutta la forma mentre l'adesivo fa la presa necessaria; quando questa è avvenuta si tratta di togliere la legatura e quindi, sfilare il tubo così formato, dal cilindro che gli era servito da forma. Il tubo sul quale si avvolgerà l'antenna, potrà essere fissato facilmente al supporto generale, ossia al disco del riflettore, con l'aiuto di tre o quattro staffe metalliche, che si avrà l'avvertenza di curare che non mettano in contatto elettrico la massa, ossia il riflettore, con qualcuna delle spire. Il fissaggio della antenna a spirale al palo di supporto può avvenire direttamente alla parte posteriore del disco che fa da riflettore. Quanto al numero delle spire, ripetiamo che è sempre meglio che sia il massimo possibile dato che è appunto da tale caratteristica che dipende il rendimento della antenna. Per i canali più bassi adottare almeno un minimo di 6 spire, mentre per i canali alti, in cui le dimensioni fisiche della antenna non costituiranno un problema, si adotteranno 10, 15 ed anche 20 e 30 spire.

ADATTATORI DI IMPEDENZA

Anche questi sono organi sui quali a buon diritto si ferma così spesso l'attenzione dei lettori, e specialmente di quelli che intendono avviare la produzione su piccola scala di dispositivi elettrici di facile costruzione e di largo uso, da vendere poi direttamente ai consumatori, od anche da cedere, in piccole partite, agli installatori ed ai riparatori di apparecchi televisivi, che spessissimo si trovano nella necessità di farne uso..

Vediamo per prima cosa di che si tratta. Come si sa moltissimi dei tipi di antenne per la televisione possono riunirsi in due soli gruppi, ossia quelli che presentano una impedenza di uscita di 75 e quelli che ne presentano invece una di 300 ohm. Richiamiamo per un momento alcuni importanti elementi: le antenne con impedenza da 300 ohm, erogano alla linea di discesa una tensione maggore di quella presenta in pari condizioni da antenne dal tipo invece da 75. Ora se la linea della discesa, ossia quella formata dal conduttore che convoglia il segnale del dipolo, al televisore, non deve essere troppo lunga, questa tensione molto bassa non può costituire un inconveniente grave, mentre nel caso che tale linea debba essere molto lunga; questa tensione già bassa, viene ulteriormente attenuata dalle perdite presentate dal conduttore, ragione per cui al televisore giunge solamente una quantità di energia ridottissima e quindi poco adatta per fare funzionare un televisore che non sia molto sensibile.

A volte accade poi che il televisore presenti una impedenza di entrata non universale, ma con un solo valore che in genere è quello di 75 o quello di 300 ohm.

In tutti questi casi, può presentarsi prima o poi la necessità di trasformare, per scopi pratici, una impedenza di 75 ohm, in una di 300 o viceversa, ciò ad esempio, può accadere, quando si abbia una antenna da 75 ohm, alla quale però si voglia connettere un cavo di discesa da 300 ohm, perchè l'attenuazione del segnale a tensione più elevata sia meno accentuata. Oppure può accadere di dover collegare al televisore che abbia una entrata unica, a 35 ohm, un cavetto usato per la discesa e che presenti invece una impedenza di 300 ohm, oppure potrà ancora trattarsi di qualche altro caso inverso di quelli citati. In ognuna delle possibilità citate e di quelle prospettate comunque, è evidente la necessità della trasformazione di una impedenza di una altra.

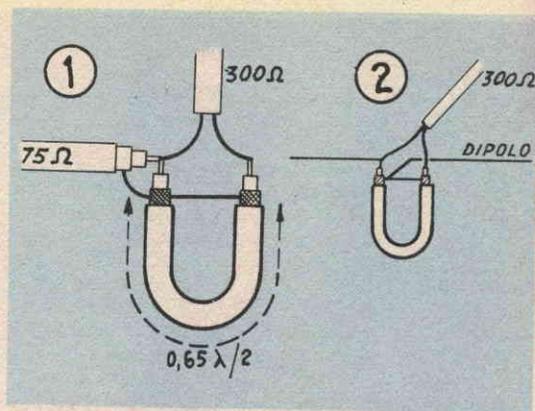
Esistono è vero, in commercio, degli adattatori da 75 ohm a 300 e viceversa, da poter usare in ciascuno di questi casi, ad ogni modo, però, dato che gli adattatori più comuni pur

costando delle cifre non trascurabili presentano delle caratteristiche non soddisfacenti, è più che giustificato l'interesse di qualche lettore di costruire da se adattori delle migliori prestazioni, e dobbiamo dire che una tale impresa tra l'altro, è anche assai facile ed alla portata di chiunque, dato anche che la costruzione in questione non richiede alcuna messa a punto specifica e non implica quindi il possesso di apparecchiature e strumenti speciali.

Esiste infatti la possibilità di realizzare adattatori di impedenza, di eccellenti caratteristiche partendo da un materiale di facilissima reperibilità e di costo bassissimo, ossia il cavetto coassiale da 75 ohm il quale viene usato in maniera opportuna.

Si tratta in particolare di eseguire i dettagli illustrati nella fig. 1. Il meccanismo di funzionamento dell'adattore illustrato, è il seguente: lo spezzone aggiunto di cavetto coassiale, ha il potere di sfasare la corrente erogata appunto dalla linea di 75 ohm facente capo al cavetto, per potere alimentare nelle migliore condizione il conduttore simmetrico della piattina da 300.

La corrente del cavo coassiale infatti si divide in due parti che sono inviate ciascuna con la sua fase caratteristica, ai conduttori della piattina. Il fatto che la corrente risulti divisa in due, ha come conseguenza che è come se la impedenza della linea fosse stata moltiplicata per quattro, e quindi nel caso nostro (75x4), il valore originario di 75 ohm, sia stato portato a 300, adatto quindi per la alimentazione della piattina.

Se W è la energia che la linea deve trasferire, essa ha per valore, quello dato dal prodotto della impedenza (o resistenza), per il quadrato della corrente circolante, ossia W=75x1x1. Nella piattina invece la energia è uguale a Zx(1x1):4. Si ha dunque che: 75x1x1=Zx(1x1):4; da questo, deriva che Z=300 ohm.

La realizzazione pratica dell'adattore si attua stabilendo, per prima cosa la lunghezza di onda equivalente alla frequenza centrale della gamma che deve essere captata, quindi, si calcolano i 65 centesimi di questa lunghezza di onda in metri; e si prende un pezzo di cavetto coassiale avente una lunghezza pari alla misura così trovata; per la precisione si adotta una maggiorazione di una trentina di mm; al massimo, in modo da consentire alle due estremità del cavetto, di mettere allo scoperto un tratto del conduttore centrale al quale dovranno essere fatte delle connessioni (vedi figura). Quindi si saldano tra di loro le due estremità del conduttore esterno, ossia della calza metallica schermante dello spezzone di cavetto coassiale. Ai due capi del conduttore interno dello stesso, invece si connettono i due conduttori della piattina da 300 ohm facente capo all'adattatore, mentre ad uno dei conduttori interni sempre dello spezzone di cavetto, si collega anche il conduttore interno del cavetto coassiale da 75 ohm, facente capo allo adattore. A questo punto i collegamenti elettrici si completano connettendo con un pezzo di filo piuttosto grosso, la calza schermante esterna del cavetto che giunge all'adattore, alla calza schermante dello spezzone di cavetto formante appunto l'adattore. Da notare che nella maggior parte dei casi, il cavetto coassiale si presenta con una copertura esterna di materia plastica chiara o scura a seconda delle qualità: è appunto sotto tale guaina, la quale dovrà quindi essere incisa con una lametta per un certo tratto che si trova la calza schermante alla quale sono da eseguire le citate connessioni internamente e concentricamente a questa, si trova un tubo di materia plastica altamente isolante nel cui centro si trova il conduttore interno del cavetto. Lo spezzone può essere lasciato ad U, o può essere arrotolato su minore spazio.

TRANSISTOR
al germanio al silicio
per alta frequenza
per media frequenza
per bassa frequenza
di potenza
per circuiti di commutazione
applicazioni:
Radioricevitori - Microamplificatori -
Fonovaligie - Preamplificatori microfonici
e per pick-up - Survoltori c.c. per alimentazione
anodica - Circuiti relè - Calcolatrici elettroniche
FOTOTRANSISTOR
per impieghi industriali
DIODI
al germanio al silicio
applicazioni:
Rivelatori video - Rivelatori a rapporto per FM -
Rivelatori audio - Discriminatori e comparatori
di fase - Limitatori - Circuiti di commutazione -
Impieghi generali per apparecchiature professionali -
Impieghi industriali -
FOTODIODI
per impieghi industriali
semiconduttori
PHILIPS
Piazza IV Novembre 3 Milano

DIAGNOSI E RIPARAZIONE DEI GUASTI NEGLI APPARECCHI RADIO

Il soggetto che costituisce l'argomento del presente articolo era stato per la verità annunciato in un numero precedente delle nostre pubblicazioni e la sua mancata inserzione di esso in tale numero aveva sollevato diverse osservazioni da molte parti: ciò è da motivarsi col fatto che era stato da noi deciso di rivedere l'articolo in questione, già pronto, allo scopo di ampliarlo e di renderlo più completo in ogni sua parte.

L'articolo in questione, che per ovvi motivi non potrà essere svolto in una sola parte, si articola in due sezioni, che speriamo, entrambe, gradite a coloro che siano interessati alla riparazione dei guasti negli apparecchi radio, sia che questo loro interesse abbia un semplice fondamento hobbistico e sia invece che essi abbiano intenzione di metterlo a profitto per avviare a tempo libero, la attività del radioriparatore, esplicandola magari nel cerchio delle loro conoscenze, ma comunque sempre con un utile non disprezzabile. Non è infatti cosa segreta il fatto che moltissime volte, la causa del mancato funzionamento di un radioricevitore è da ricercare in una piccolissima interruzione facilmente rimediabile o quanto meno, in qualche componente di bassissimo costo che, danneggiato, richieda di essere sostituito. In tutti questi casi, e perfino in quelli in cui gli apparecchi radio presentino dei difetti che richiedano qualche riparazione più impegnativa, oppure che impongano la riparazione o la sostituzione di parti più costose (quali valvole, trasformatori, ecc), la riparazione stessa, costituisce al tempo stesso, una occupazione interessante ed in grado di offrire delle consistenti soddisfazioni materiali.

Indichiamo dunque questo articolo a quanti si interessano a seguire le trattazioni che andiamo facendo relative alla elettronica, nelle varie pubblicazioni e specialmente a quanti abbiano a disposizione un poco di tempo libero che vogliano impiegare nel migliore modo.

Le due sezioni dell'articolo, saranno rispettivamente, una relativa ad una raccolta di casi tipici, che possono verificarsi nei normali apparecchi radio, con la descrizione dei sintomi presentati dagli apparecchi, la diagnosi dei difetti ed i necessari suggerimenti per la riparazione dei difetti stessi. La seconda sezione poi, sarà più ristretta di questa prima e tratterà lo stesso argomento, ma in modo più panoramico, sarà per la precisione, una specie di sinossi in cui i difetti saranno inquadrati nel modo più organico con l'annessa indicazione delle diagnosi e delle riparazioni da fare, delle parti eventualmente da sostituire, ecc; tale seconda sezione vorrà essere una specie di complemento alla prima, dato che sarà di consultazione rapida ed accanto a ciascun caso in essa contemplato, vi saranno le indicazioni per il ritrovamento dello stesso caso nella prima sezione dove esso risulterà svolto più completamente, con una ricchissima serie di schemi illustrativi, che faciliteranno ancora più la impresa, anche ai meno iniziati.

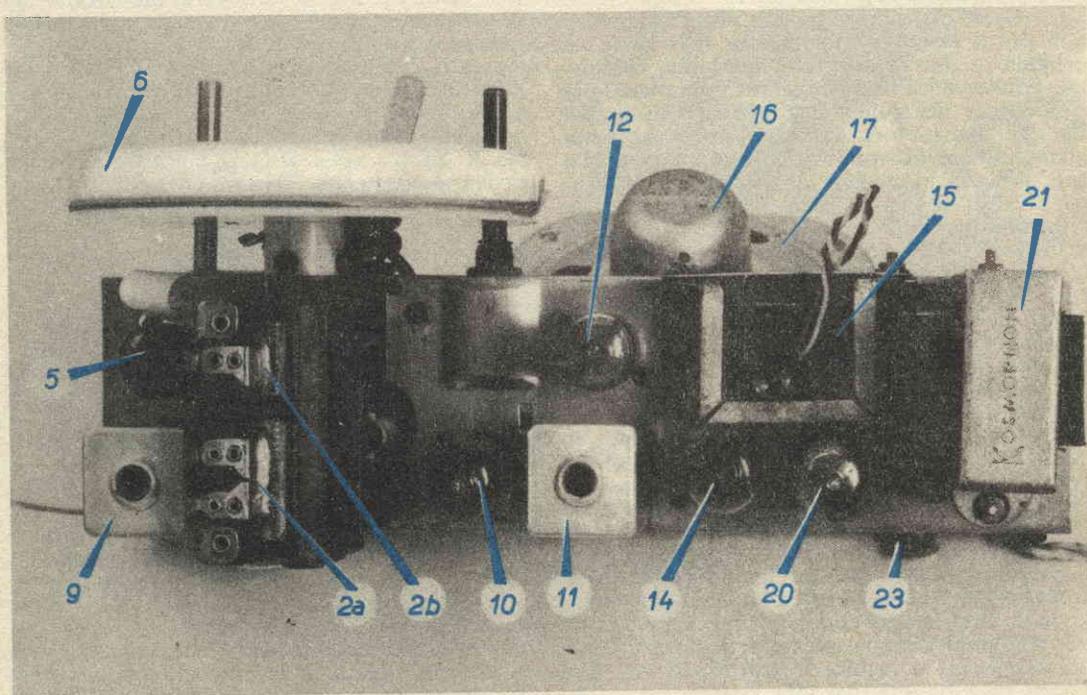
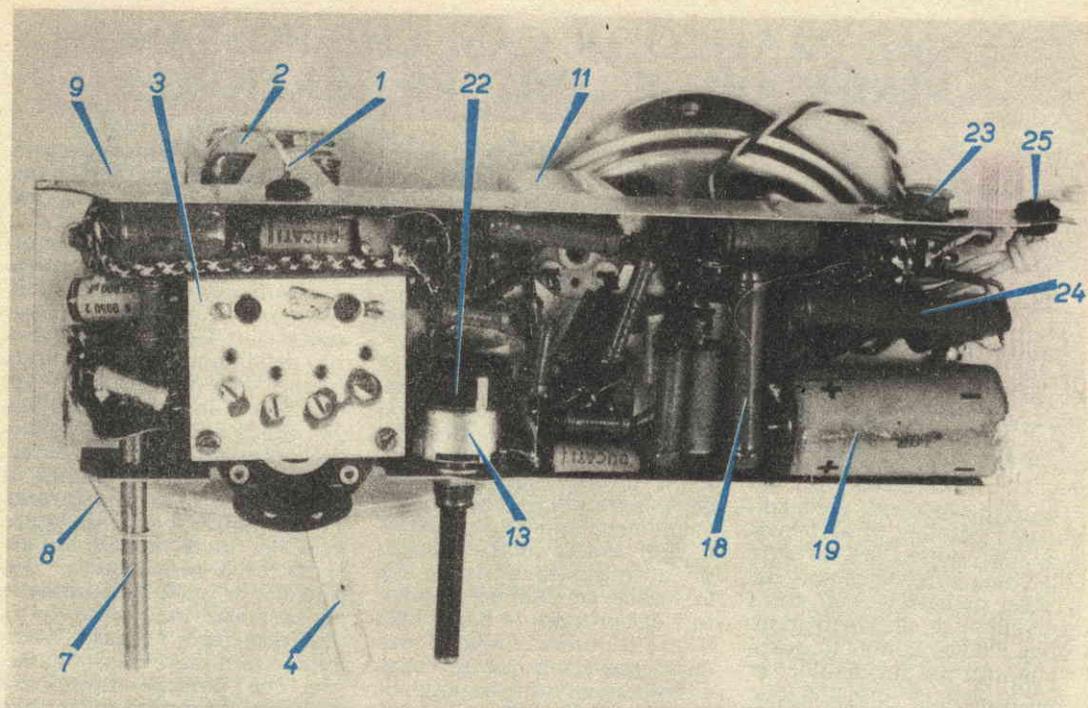
Questi ultimi, infatti, potranno ricercare prima il difetto nella sezione sinottica e quindi ricavare da questa i riferimenti per ritrovare i vari casi del difetto stesso nella parte più ampia, con un larghissimo margine di possibilità che il difetto, prima o poi, potrà essere individuato e quindi riparato nel migliore dei modi.

AVVERTENZE

Da notare che coloro che si accingono a fare le prime prove nella ricerca e nella riparazione di guasti degli apparecchi radio, sarebbero notevolmente avvantaggiati qualora potessero contare sulla amicizia di qualche radioriparatore esperto, presso il quale potrebbero trascorrere qualche ora del loro tempo libero, per apprendere il sistema generale della ricerca dei guasti e sopratutto per apprendere a localizzare rapidamente i vari stadi di un radioricevitore tipico, in modo da sapere subito su quale zona di esso le ricerche e le prove debbano essere effettuate. Alleghiamo a titolo di esempio, la foto di un ricevitore normale a cinque valvole, nella veduta superiore ed inferiore dello chassis, per indicare l'aspetto generale dei vari stadi e con i suggerimenti atti a riconoscerli a prima vista. In linea di massima ad esempio, la sezione della alimentazione è quella che presenta il trasformatore di alimentazione (che a volte può comunque anche mancare), una valvola la cui osservazione del bulbo permette di constatare facilmente in trasparenza che il sistema elettrodico interno è molto semplice; fanno ancora parte

della sezione di alimentazione i condensatori di filtraggio che a volte si presentano come cilindri fissati sullo chassis con un dado, altre volte gli stessi, invece si presentano sotto forma di cilindretti di alluminio saldati con i propri terminali, direttamente nel circuito, altre volte, infine essi si presentano sotto forma di cartucce di cartone, in forma cilindrica o di parallelepipedi, propriamente ancorati, al telaio od anche alle loro stesse connessioni. Anche il cordone bipolare, la spina bipolare, il cambio tensioni ed l'interruttore generale che in genere si può osservare coassiale sul potenziometro del volume o del tono, nella parte posteriore, fanno parte del sistema di alimentazione ed in particolare della sezione di entrata di questo.

La sezione finale è in genere riconoscibile in quanto di essa fa parte il trasformatore di uscita e l'altoparlante, e la stessa finale, una valvola generalmente di dimensioni maggiori di quelle delle altre.

Lo stadio di amplificazione in media frequenza è invece riconoscibile in quanto la valvola ad esso interessata viene a trovarsi tra due piccole scatole cilindriche o parallelepipede, in alluminio, che in genere si trovano al disopra dello chassis e che per la precisione, sono i due trasformatori di media frequenza; di essi, quello che si trova più vicino alla sezione di radiofrequenza è il primo, ossia quello di entrata, mentre quello che si trova dalla parte opposta è il secondo ossia quello di uscita, che è rivolto verso la valvola rivelatrice e preamplificatrice di bassa. La sezione di radiofrequenza e in genere quella più vicina alla presa di antenna e di essa fanno parte, il condensatore variabile, (mancante nei ricevitori con sintonia a variazione di permeabilità), il gruppo di radiofrequenza (mancante o quasi irriconoscibile negli apparecchi aventi le sole onde medie), nonché una o più valvole che precedono il primo trasformatore di frequenza intermedia. Della sezione rivelatrice e preamplificatrice di bassa, fa parte la valvola che si trova dopo il secondo trasformatore di media, ed il potenziometro per il controllo del volume.

1), filo entrata connessione antenna esterna, il quale serve esso stesso da antenna quando sia steso nella sua lunghezza di circa un metro. 2), condensatore variabile di sintonia, nelle sue due sezioni: A, ossia quella di antenna e B, ossia quella dello oscillatore locale. 3), gruppo di commutazione della gamma di onda, che può essere da due a 6 e più gamme, tra corte e medie, ed eventualmente con una posizione corrispondente al fono. Negli apparecchi molto economici ad una o due gamme, il gruppo manca, ed è sosttiuito da una coppia di bobine semplici installate nello chassis. 4), levetta di manovra del cambio di gamma di onda, in molti apparecchi è del tipo rotativo. 5), prima valvola dell'apparecchio, oscillatrice e mescolatrice. 6), puleggia coassiale con l'asse del condensatore variabile, che serve alla riduzione della velocità di rotazione, utile specialmente

per la ricerca delle stazioni in onda corta. 7), alberino per la manovra della sintonia: il rapporto tra il diametro della puleggia sull'asse del variabile ed il diametro di questo alberino determina il rapporto di riduzione della velocità di rotazione. 8), cordina che trasmette la rotazione dall'alberino alla puleggia del variabile. 9), primo trasformatore di media frequenza. 10), valvola amplificatrice di media frequenza. 11), secondo trasformatore di media frequenza. 12), valvola rivelatrice del segnale di media frequenza e preamplificatrice del segnale di bassa frequenza; in genere nello stesso bulbo è prevista anche la sezione diodo che provvede alla produzione del segnale destinato a far funzionare il sistema di controllo automatico della sensibilità, o del volume, in funzione della intensità dei segnali in arrivo, per fare si che quelli delle stazioni locali e potenti, siano uditi con sonorità pari a quelli delle stazioni deboli o distanti. 13), potenziometro a grafite per la regolazione del volume in bassa frequenza; in genere agisce sulla griglia della valvola preamplificatrice di bassa. 14),valvola amplificatrice di potenza, finale. 15, trasformatore di uscita. 16), fondello dell'altoparlante magnetodinamico, con il magnete permanente. 17), cono mobile dell'altoparlante, in carta, all'interno di un cestello di lamiera stampata. 18), resistenza catodica della valvola finale. 19), condensatore elettrolitico di filtraggio del tipo a cartuccia, doppio, per il livellamento della tensione anodica dell'intero apparecchio. 20), valvola raddrizzatrice, che può essere monoplacca o biplacca, con riscaldamento indiretto, o diretto. 21), trasformatore di alimentazione, in genere contiene l'avvolgimento primario, a molte prese, per le varie tensioni disponibili sulle reti alternate italiane, un secondario ad alta tensione per l'anodica, con o senza presa centrale, un secondario a bassa tensione per accensione filamenti valvola, un eventuale secondario separato a bassa tensione per accensione filamento raddrizzatrice. 22), interruttore generale a scatto, in genere coassiale con il comando per la regolazione del volume sonoro dell'apparecchio. 23), cambio tensioni, che commuta le prese sul primario del trasformatore di alimentazione per permettere all'apparecchio di funzionare con qualsiasi tensione di rete alternata (gli apparecchi radio con trasformatore di alimentazione solamente su tensione di rete alternata, per le reti a corrente continua possono essere usati solamente apparecchio in cui manchi il trasformatore). 24), resistenza di livellamento che in genere si trova inserita tra i poli positivi del condensatore elettrolitico doppio di livellamento della tensione anodica; negli apparecchi meno recenti ed in quelli di grande marca, al posto della resistenza si ha una o più impedenze di livellamento a nucleo di ferro. 25), cavetto bipolare terminante con spina adatta, per il colllegamento dello apparecchio all'impianto locale elettrico dal quale esso preleverà la corrente che gli occorre per il suo funzionamento.

ESAME PRATICO DI CASI CHE POSSANO VERIFICARSI E LORO RIPARAZIONE

CASO n. 1: Le valvole di sicurezza dell'impianto elettrico casalingo saltano quando si attacca il ricevitore.

Se il fatto si verifica al momento stesso, in cui si inserisce, nella presa di corrente, la spina del cavo di alimentazione dell'apparecchio, anche quando l'interruttore generale di questo risulta spento, il difetto deve avere sede nella spina o nel cordone di alimentazione che porta la corrente dalla spina all'apparecchio. Esso deve consistere con tutta probabilità, in un cortocircuito più o meno completo dovuto alla entrata, incidentale, in contatto, tra di loro, dei due conduttori del cavo stesso o dei due spinotti della spina, a causa della usura del materiale isolante. Il rimedio, consiste nel sostituire l'intero cavetto bipolare dalla spina ai suoi attacchi interni (uni dei fili va all'interruttore, e l'altro va al conduttore centrale del cambio tensione). Sarà bene sostituire anche la spina.

Se il difetto si verifica solamente quando l'interruttore dell'apparecchio viene scattato nella posizione di acceso, oppure quando già si trova in tale posizione, vi sono da considerare due casi: sfilare la spina del cavetto di alimentazione e quindi distaccare anche il cavetto stesso, ai due punti di attacco, (sopra indicati), misurare con un ohmetro disposto su di una scala relativamente bassa, la resistenza del primario del trasformatore di alimentazione: la resistenza indicata, deve essere compresa tra i 10 ohm circa, nel caso di un apparecchio il cui cambio tensioni sia disposto nella posizione dei 110 volt, ed i 20 ohm circa, per un apparecchio disposto invece per i 160 volt. Se la resistenza misurata in queste condizioni, appare molto inferiore dei valori sopra accennati, si può con relativa certezza diagnosticare con cortocircuito nel primario del trasformatore di alimentazione (o magari nei conduttori che portano ad esso la corrente, quelli del cambio tensioni compresi).

Se nelle stesse condizioni la resistenza ohmica del primario, sembra quella normale, si tratta di esaminare la resistenza stessa, che il primario presenta in direzione della massa dell'apparecchio e che teoricamente negli apparecchi normali, deve essere molto elevata; se la resistenza misurata tra la massa ed uno dei conduttori del primario è bassissima o praticamente nulla, è evidente che si ha quì un cortocircuito (cercare per qualche contatto dello schermo elettrostatico che si trova sul trasformatore, in alcuni casi od in genere); della carcassa metallica del trasformatore, stesso, con qualcuno dei conduttori, il cui isolamento si sia interrotto in qualche punto oppure che sia rimasto danneggiato, specie lungo gli spigoli vivi del metallo. Esaminare bene anche le connessioni al cambio tensione con particolare attenzione a gocce di stagno od a pezzi di filo che mettano a contatto tali connessioni con la massa; esaminare infine per vedere se sul primario del trasformatore vi sia qualche condensatorino a carta, connesso verso massa, che serva da fuga per i disturbi, in molti casi può darsi che il condensatore stesso sia andato in corto: staccarne uno od entrambi i terminali e quindi controllare se il difetto si presenta ancora, per controprova, misurare la resistenza presente tra i capi del condensatore, distaccato, con un ohmetro disposto su di una scala elevata: in tali condizioni si deve riscontrare una resistenza elevatissima, dell'ordine dei molti megaohm. Sostituire il condensatore difettoso con altro, nuovo, o garantito, di pari caratteristiche (ossia di pari capacità e di pari tensione di prova).

Infine, se tutto pare in ordine e se pure lo inconveniente continua a manifestarsi, informarsi, se per caso, la corrente elettrica di alimentazione dell'impianto, è continua (come è in molte località secondarie); in questo caso, sarà impossibile fare funzionare con essa qualsiasi apparecchio radio che sia munito di trasformatore di alimentazione: si potrà solamente usare uno dei tanti modelli di apparecchi a resistenza e con valvole in serie, sicuramente senza trasformatore nè autotrasformatore; nel caso di corrente continua e con apparecchi che possono funzionare con essa, accertare anche che la polarità della corrente stessa sia quella corretta, altrimenti l'apparecchio non funziona anche se in esso non si verifica alcun danno.

CASO n. 2. La luminosità delle lampade dell'impianto casalingo si riduce quando il ricevitore viene inserito con la sua spina oppure quando il suo interruttore generale viene fatto scattare.

Dato che nella maggior parte dei casi si potrà trattare di un corto circuito, anche se di tipo meno netto di quello considerato nel caso precedente, si eviti di insistere nell'inserire l'apparecchio, specie se in questo si odono anche dei rumori sospetti o se da esso si diparte un odore di bruciato. Staccare anzi del tutto, il ricevitore sfilandone la spina. Operando tempestivamente in tale senso si può a volte evitare di fare subire allo apparecchio dei danni più gravi, quali la bruciatura del trasformatore di alimentazione e (o) di altri organi, quale la rad-

drizzatrice, gli elettrolitici, ecc. Estrarre dunque l'apparecchio dal suo mobile e possibilmente distaccare, dal circuito le connessioni relative al trasformatore di alimentazione, inviare poi la tensione al primario di questo ed indagare se il difetto continui a manifestarsi, magari accompagnato da un forte e rapido riscaldamento della massa metallica o del pacco di avvolgimento di esso: la diagnosi, in questo caso può essere rappresentata da un cortocircuito tra le varie spire del secondario di alta tensione oppure tra due o più prese del primario, facenti capo al cambio tensioni. Se il trasformatore appare in condizioni quasi normali, esaminare il primo elettrolitico di filtraggio che può essere andato in corto e che deve quindi essere sostituito.

CASO n. 3. Una luminosità azzurrastra o rossastra, appare nella valvola raddrizzatrice (immediatamente quando l'apparecchio viene acceso nel caso che si tratti di valvola a riscaldamento diretto o dopo qualche diecina di secondi quando si tratti di valvola con catodo), a questo fenomeno, dopo alcuni secondi segue l'arrossamento delle placche della valvola stessa.

Spegnere subito l'apparecchio; anche questa volta con tutta probabilità, l'elemento da incolpare è il primo condensatore di filtraggio, andato in corto per qualche difetto di costruzione o per un picco di eccessiva tensione pervenutagli. Sostituire questo organo. Da notare che quasi sempre è anche da sostituire la raddrizzatrice dal momento che può risultare ionizzata o quanto meno, fortemente esaurita.

CASO n. 4. Sintomi analoghi al precedente caso, con in più rumori di scintille ed eventuali sfrigolii; odori di bruciato e di forte riscaldamento.

Con molta probabilità, raddrizzatrice difettosa, che presenta magari qualche cortocircuito interno, il che fa magari si che l'effetto raddrizzante di essa sia intercettato; provare la valvola in questione, in tale senso, possibilmente a caldo e sotto le tensioni normali e sostituirla se necessario; esaminare anche lo stato del primo condensatore di filtraggio che se raggiunto dalla corrente alternata può essere rimasto danneggiato.

CASO n. 5. Il blocco metallico che si trova in fondo all'altoparlante (di tipo elettrodinamico, ossia con bobina di campo) si riscalda con molta rapidità, ed in misura eccessiva non appena il ricevitore viene acceso. Stesso caso, in apparecchi con altoparlante a magnete permanente: la resistenza che si trova tra i due elettrolitici e che serve per il filtraggio, si scalda in modo eccessivo, ed eventualmente si brucia. (schemi 1, 2, 3).

Secondo condensatore di filtraggio, in cortocircuito. Un mezzo rapido per diagnosticare l'inconveniente è il seguente: misurare le tensioni presenti ai capi del citato avvolgimento di campo, inserendo un voltmetro tra il punto C e la massa, che deve essere normalmente di circa 250 volt, se non esiste il voltaggio diagnosticare appunto un cortocircuito (schema 1), lo stesso si potrà confermare se la tensione tra A e la massa, normalmente dell'ordine dei 300 e più volt, risulta abbassata a 120-180 volt circa.

Notare che il cortocircuito può a volte non manifestarsi nel secondo elettrolitico ma in un punto qualsiasi della linea di alta tensione, ad esempio, per perdita di isolamento, non solo in prossimità degli elettrolitici ma in punti relativamente lontani, quale l'interno dei trasformatori di media frequenza, ecc. A volte, può darsi che si tratti di un

apparecchio in cui la bobina di campo dell'altoparlante è inserita sul ritorno di negativo della tensione anodica di alimentazione ed in questo caso lo schema che si riscontra è quello della fig. 2 e le connessioni al campo dell'altoparlante sono quelle indicate nello schema 3. Se il secondo elettrolitico è danneggiato la tensione tra i punti B o C, e la massa sarà esente mentre la tensione tra i punti A e D, risulterà più elevata della normale che è di circa 120 volt; segno questo che quasi tutta la tensione disponibile si annulla nell'avvolgimento del campo dell'altoparlante. Si segnala che in genere i ricevitori in cui il filtraggio avviene sul ritorno ossia sul negativo, si possono riconoscere dal fatto che il primo condensatore di filtraggio di essi, risulta isolato con il suo corpo metallico, esterno, della massa del complesso, da una rondella di cartone o di bachelite. Sostituire il condensatore in corto o danneggiato.

CASO n. 6. Non solamente il fondello dell'altoparlante, ma anche il trasformatore di uscita dell'altoparlante stesso, scaldano in modo eccessivo. Per contro, in tali condizioni, la valvola amplificatrice finale di potenza che in genere si scalda molto rimane appena tiepida. (schema 4).

Si tratta quasi sempre di un condensatore in cortocircuito, ossia di quello che si nota tra la placca della valvola finale e la massa, in funzione di filtro, per disturbi, disposto nel modo illustrato nello schema 4. Il sistema migliore per rilevare la causa del difetto, consiste nel misurare le tensioni ai capi del dinamico; nel caso della fig. 1 troveremo una debole tensione positiva (20 o 30 volt) tra il filo C e la massa mentre che la tensione tra il punto B e la massa risulterà nulla. Nel caso della fig. 3 si troverà tra uno dei punti B o C e la massa, una tensione di 20 o 30 volt, e nessuna tensione tra la massa e l'altro dei due punti. Sostituire il condensatore in cortocircuito che in genere ha una capacità tra i 5000 ed i 15.000 pF, con altro di pari capacità, ed elevato isolamento e certamente in perfette condizioni.

CASO n. 7. La valvola finale rimane appena tiepida, mentre il fondello dell' avvolgimento di campo dell'altoparlante (o la resistenza di livellamento tra i due elettrolitici nel caso di apparecchi con altoparlanti magnetodinamico), rimangono perfettamente freddi.

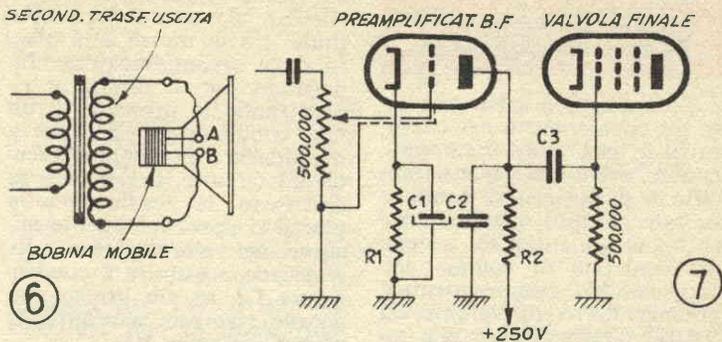
Interruzione in qualche punto del circuito di alta tensione, probabilmente nell'avvolgimento di campo o nelle connessioni, oppure connessioni mancanti alla placca od alla griglia schermo della valvola finale, od ancora valvola finale difettosa. Verifica rapida: misurare subito la tensione tra il punto A e la massa, (schema 1): tale tensione se la interruzione accennata esiste, sarà più elevata del normale mentre la tensione stessa, tra il punto C e la massa, risulterà bassissima od addirittura nulla. Se la interruzione si troverà in prossimità di una delle estremità dell' avvolgimento (caso più probabile, quelli della interruzione addirittura alle connessioni esterne), la riparazione sarà abbastanza facile, in caso contrario, il dinamico sarà da cambiare, o quanto meno dovrà essere smontato ed affidato ad un avvolgitore che provveda a rifarne l'avvolgimento nuovo. Da notare però che questa operazione può anche essere eseguita dal dilettante a patto che questi tolga per prima cosa, il filo del vecchio avvolgimento prendendo nota non solo della sezione di esso, ma anche del numero delle spire avvolte, in modo che più tardi non sarà difficile provvedere del filo nuovo dello stesso tipo e quindi riavvolgerlo nelle stesse condizioni. Nel caso di apparecchi con altoparlante magnetodinamico e con resistenza inserita tra i due condensatori elettrolitici di filtraggio, basterà sostituire la resistenza bruciata od interrotta, generalmente a filo, con altra di valore e di wattaggio analogo. Questa soluzione, è anzi quella che raccomandiamo anche a coloro che abbiano da riparare un apparecchio con altoparlante a bobina di campo; eliminare detto altoparlante e sostituirlo con una a magnete permanente di diametro analogo e quindi inserire tra i due elettrolitici, nei punti da cui sono stati staccati i terminali dell'avvolgimento di campo, una resistenza a filo della dissipazione di 5 o 10 watt, e di un valore ohmico compreso tra i 1000 ed i 1500 ohm.

CASO n. 8. La griglia schermo della valvola amplificatrice finale di potenza dell'apparecchio si arroventa violentemente dopo alcuni secondi di funzionamento. L'inconveniente se non rilevato al suo primo manifestarsi, può anche determinare il rammollimento delle strutture di metallo della griglia stessa e quindi dare luogo a deformazioni irreparabili nell'interno della valvola.

Il fenomeno non è evidentemente visibile che nel caso del resto frequente in cui il bulbo della valvola finale sia in vetro chiaro, il che del resto si verifica nel maggior numero dei casi. Il sintomo in questione può dare come indicazione quella di una interruzione nel circuito di placca della valvola finale. Il guasto si localizza misurando le tensioni continue; ai terminali del dinamico (schema 1). Per la precisione, tra il punto B e la massa, risulterà nulla, mentre essa risulterà troppo elevata (ossia di circa 300 volt, invece che dei normali 250), tra la massa ed il punto C. La interruzione si trova spesso nel

primario del trasformatore di uscita, a meno che non sia una connessione esterna staccata, o che porti una saldatura mal riuscita. Se l'altoparlante è unito all'apparecchio vero e proprio, attraverso un cavetto multipolare con spina, esaminare il cavetto e la spina in questione, alla ricerca di qualche interruzione. Nel caso di interruzione nel trasformatore di uscita, non vi è che da sostituire questo con altro, nuovo, di identiche caratteristiche.

CASO n. 9. A prima vista tutte le tensioni sembrano normali, non si percepisce alcun ronzio, nemmeno debolissimo quando si tocca la griglia controllo della valvola finale di potenza. (schema 5).

Se esiste un condensatore che shunta il primario del trasformatore di uscita inserito quindi tra la placca e la griglia schermo della valvola finale, oppure la placca ed il positivo della alimentazione anodica al secondo elettrolitico di livellamento, può darsi che il difetto sia da imputare ad esso. Dallo schema 5, ad esempio, in cui è illustrato appunto tale condensatore si può rilevare che la messa in cortocircuito di questo cortocircuita l'intero avvolgimento primario del trasformatore così da rendere impossibile il regolare funzionamento di questo ultimo. Per verificare se il condensatore in questione è in cortocircuito, si può provarne esattamente la resistenza interna, con un ohmetro, dopo averne distaccata almeno uno dei terminali dal circuito; oppure si misura la tensione presente alla placca della valvola e quella presente invece sulla griglia schermo, ossia al positivo del secondo condensatore di filtraggio. Se il difetto in questione non esiste, si deve notare che la tensione alla placca deve essere sempre, inferiore, per una diecina od una ventina di volt, a quella che si riscontra alla griglia schermo ossia alla entrata del primario; cioè, la tensione al punto A, deve essere di 10 o 20 volt più elevata di quella riscontrata al punto B; se invece il citato cortocircuito esiste nell'interno del condensatore questo ultimo si comporta da ponticello conduttore tra la placca e la griglia schermo e quindi tra questi due punti, ossia tra A e B, non si riscontra alcuna differenza di potenziale ed inoltre, tra ciascuno dei due punti citati, e la massa si riscontra una identica tensione. Il rimedio, consiste nella sostituzione del condensatore con altro identico e nuovo.

CASO n. 10. Fenomeni analoghi a quelli citati nel caso 9, (schema 6).

Circuito secondario del trasformatore di uscita, interrotto; difetto questo abbastanza raro da verificarsi. Il citato circuito secondario comprende il secondario del trasformatore propriamente detto (schema 6) e la bobina mobile dell'altoparlante collegata a detto secondario. Per esaminare il complesso alla ricerca di un tale difetto, seguire le citate connessioni che in genere, giunte all'altoparlante, terminano a due linguette metalliche fissate ad una targhetta isolante a sua volta ancorata al cestello dell'altoparlante, di qui si partono due fili, abbastanza flessibili, in genere aderenti al cono di carta dell'altoparlante e terminanti alla bobina mobile di questo ultimo. Indagare quindi per eventuali interruzioni, dai punti A e B, in direzione del trasformatore ed in direzione della bobina mobile.

CASO n. 11. Debole ronzio che si riscontra quando si tocca la griglia controllo della valvola finale; nessun ronzio, invece quando si tocca la griglia controllo della valvola preamplificatrice (schema 7).

E' evidente che il difetto si riscontra in qualche parte nello stadio di preamplificazione di bassa frequenza: in molti dei casi si tratta della interruzione interna od esterna della resistenza che porta corrente alla placca della citata preamplificatrice, ossia la R2 (schema 7).

Il valore di questa resistenza varia a seconda della valvola installata in tale posizione nell'apparecchio, ma in genere, esso è abbastanza elevato, essendo dell'ordine dei 100.000 o dei 150.000 ohm. La tensione anodica alla placca della valvola preamplificatrice, è dell'ordine dei 50 o 100 volt, quando la resistenza R2 e intatta; quando la tensione di placca della preamplificatrice, misurata preferibilmente con uno strumento di buona sensibilità (non meno di 2000 ohm per volt), risulta nulla, vi è grande probabilità che la resistenza in questione sia interrotta, oppure che qualcuna delle connessioni ad essa sia interrotta. Sostituirla dunque con altra nuova, dopo averne rilevato il valore esatto.

CASO n. 12. Stessi fenomeni del caso n. 11.

Vedere se non esista per caso un cortocircuito nel circuito di griglia della preamplificatrice, eventualità questa non difficile da verificarsi, dato che su tale circuito quasi sempre si riscontra tutta la sezione del controllo di volume dell'apparecchio, comprendente il potenziometro di volume da 500.000 ohm collegato con un capo al circuito di rivelazione nonché le connessioni facenti capo a detto potenziometro, e quasi sempre realizzate con filo schermato per bassa frequenza. Può essersi ad esempio verificato, un contatto elettrico diretto tra il conduttore interno di questo cavo e la schermatura esterna metallica che risulta a sua volta collegata alla massa: in questo modo il funzionamento dello stadio la cui griglia controllo risulta a massa, è a sua volta bloccato. Indagare quindi su tale cavetto per ricercare gocce di saldatura che stabiliscano i cortocircuiti e che a volte sono difficilmente rilevabili; sostituire possibilmente l'intera sezione di cavetto con altro nuovo evitando di produrre contatti, e collegando sicuramente alla massa in un paio di punti, la calza metallica esterna. Attenzione anche al cavetto ugualmente schermato che porta il segnale al cappuccio della griglia, posto sulla sommità del bulbo di alcune valvole specie di quelle non molto recenti e sostituirlo se vi sia sospetto di qualche contatto interno, in esso.

CASO n. 13. Stessi sintomi dei casi 11 e 12.

Indagare per vedere se il condensatore C2 (schema 7); non sia per caso in corto; tale condensatore è a volte inserito tra la placca ed il catodo; se esso va in corto, la tensione di placca della preamplificatrice, scaricandosi verso massa attraverso di esso, risulta praticamente nulla; anche questa volta quindi non si può rilevare alcuna tensione continua, tra la massa e la placca della preamplificatrice. Indagando per il difetto e riscontrando la presenza di un tale condensatore, provare a dissaldarlo momentaneamente dal circuito, per vedere se ciò fatto la tensione sulla placca si possa finalmente misurare nel valore voluto: se così accade, sostituire il condensatore C2, se ciò invece non accade, rivolgere senz'altro, la attenzione verso R2.

CASO n. 14. Le lampadinette della scala parlante ed i filamenti delle valvole, non si accendono quando l'interruttore generale deldell' apparecchio viene scattato; il circuito primario del trasformatore di alimentazione risulta in buono stato.

Può darsi che l'interruttore a scatto coassiale con il potenziometro del volume o con quello del tono dell'apparecchio, sia difettoso o sia addirittura rotto; per accertare la presenza di questo difetto, interporre un ponticello di filo, saldato tra i due capi dell'interruttore stesso situati quasi sempre sul fondello del potenziometro. Così facendo, inserendo la spina, l'apparecchio si deve accendere: se così accade, si tratta di sostituire l'interruttore, il che in genere va fatto con la sostituzione di tutto il complesso del potenziometro sul quale esso si trova, un rimedio economico consiste nel lasciare il potenziometro che si trova montato e nel cortocircuitare come si è detto, i terminali dell'interruttore, in modo che l'apparecchio sia sempre nella posizione di acceso; poi, in tali condizioni, sarà assai facile metterlo in funzione oppure spegnerlo, inserendo o sfilando la spina dalla presa di corrente oppure applicando lungo il cavetto bipolare di alimentazione un interruttore volante di quelli che ad esempio si usano con i termofori o con le luci da comodino.

CASO n. 15. Alla accensione dell'apparecchio, mediante scatto dell'interruttore, si riscontra con un amperometro a ferro mobile, che l'assorbimento di corrente sul primario, raggiunge valori anormali, quali quello di uno, due od anche più amperes; nelle stesse condizioni, il complesso rimane del tutto muto.

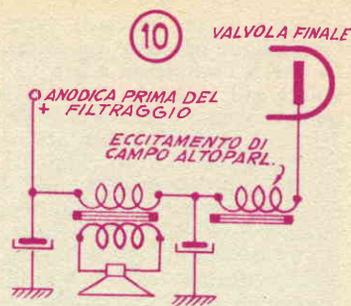
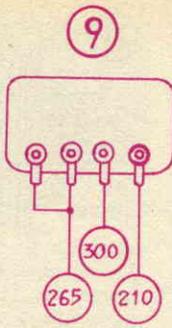
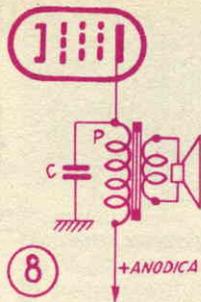
Corto circuito tra alcuni strati del secondario ad alta tensione del trasformatore di alimentazione: presto interviene un fortissimo riscaldamento del trasformatore stesso il quale va distrutto. Si accerta che il corto sta nel trasformatore e non nel resto dell'apparecchio, staccando i tra i fili del secondario di alta tensione di esso, e lasciandoli isolati tra di loro e dal resto del complesso; dando tensione al primario del trasformatore in queste condizioni, si nota lo stesso fenomeno. Qualora trattasi di trasformatore speciale e difficile da reperire già pronto, conviene separarlo dall'apparecchio prima che vada del tutto distrutto e quindi portarlo ad un avvolgitore che ricavando le necessarie indicazioni dagli avvolgimenti ancora in buono stato di esso, riuscirà abbastanza facilmente a riavvolgerlo; per coloro che vogliano affrontare da se la impresa, segnaliamo l'articolo sui trasformatori (calcolo, progettazione e costruzione), che è stato inserito sul n. 9, '50 di Sistema.

CASO n. 16. Ricevitore in corrente alternata ossia con trasformatore di alimentazione. Manca qualsiasi ricezione, si nota un forte ronzio. (Schema 8).

Si posa la mano sul blocco metallico del trasformatore di uscita e si nota un forte riscaldamento anormale. Conviene staccare immediatamente la corrente per evitare che il trasformatore vada del tut-

to distrutto. Si osserva se tra la placca della valvola finale e la massa vi sia inserito un condensatorino a carta di fuga. Se tale condensatore è presente si provi a staccarlo dal circuito, dato che con tutta probabilità, esso ha un corto interno, provare la sua resistenza interna, che qualora sia in condizioni perfette deve essere di molti megaohm ma che se esiste il corto può scendere a pochissime centinaia e perfino a poche unità di ohm; una volta che il condensatore difettoso sia staccato, l'apparecchio deve prendere a funzionare regolarmente. Sostituire il condensatore con altro identico, ma nuovo; a volte l'inconveniente citato, viene accompagnato da altri, quali lo esaurimento della valvola raddrizzatrice, il forte riscaldamento del trasformatore di alimentazione e di quello di uscita, che possono anche risultarne danneggiati, od ancora, il surriscaldamento di qualcuna delle resistenze e specialmente di quella risultante tra i due condensatori di filtraggio e che a lungo andare può anche bruciarsi.

CASO n. 17. Il ricevitore ronza fortemente e non si ha alcuna ricezione (schema 9, 10).

Si tratta in pratica della continuazione logica del caso n. 16; una volta che il condensatore sospetto C, di cui sopra, sia stato sostituito, si riscontrano nell'apparecchio, le seguenti tensioni: Alta tensione continua, sul primo elettrolitico, 300 volt; alta tensione continua sul secondo elettrolitico, 625 volt; placca valvola finale che nel caso specifico è una 6AQ5, tensione 210 volt. Condizioni, queste, del tutto anormali. Osservando più da vicino le connessioni all'altoparlante, si constata che vi sono delle inesattezze. Nel ricollegare infatti i conduttori ai terminali che si trovano sulla targhetta di ancoraggi sono state invertite le connessioni al primario del trasformatore di uscita ed all'avvolgimento di campo, realizzando così un circuito errato, del tipo di quello illustrato nello schema 10. Il rimedio, consiste naturalmente nel rifacimento delle connessioni in modo da fare risultare il primario del trasformatore in serie sul circuito di placca della finale e l'avvolgimento di campo, tra i poli positivi dei due condensatori elettrolitici di filtraggio.

CASO n. 18. Ricevitore muto, sia in ricezione normale che per l'ascolto fonografico; in determinate condizioni si notano nell'interno del complesso ed anche attraverso l'altoparlante dei rumori assai sospetti, accompagnati a volte da odori.

Quando si connette l'antenna e si ruota verso il massimo, ossia con movimento orario, il potenziometro del volume, si constata di tanto in tanto, nell'interno dell'apparecchio un rumore simile ad uno sfrigolio, ed osservando sotto lo chassis si notano dei bagliori intermittenti. Osservando più attentamente; si nota che in effetti, a tratti, un piccolo arco elettrico scocca tra la massa ed il conduttore isolato della connessione di placca.

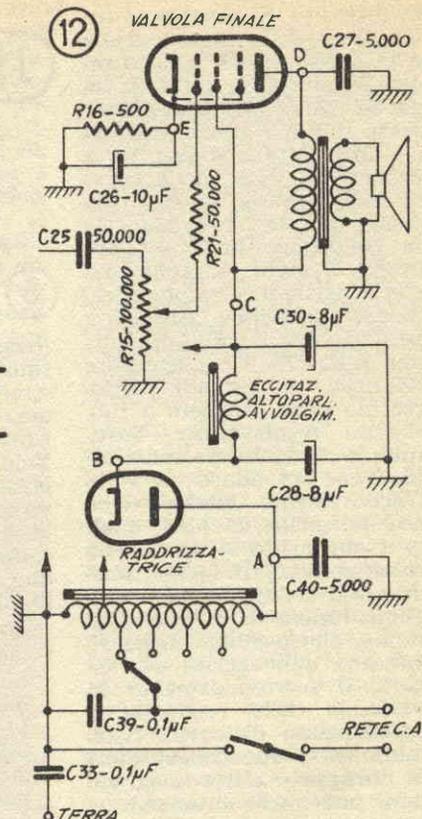
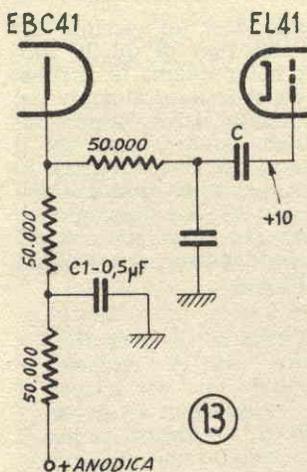
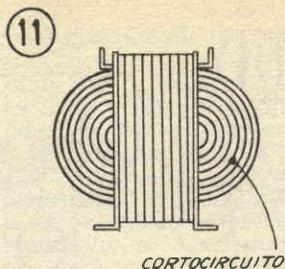
Con molta probabilità ci si trova dinanzi ad un inconveniente causato da un fatto, all'apparenza innocuo: può infatti darsi che una connessione partente o facente capo dal secondario del trasformatore di uscita, sia interrotta, cosicché mancando il carico dell'altoparlante il trasformatore di uscita viene a funzionare come si suol dire a vuoto, per cui per autoinduzione nel suo avvolgimento vengono a formarsi delle tensioni alternative, di carattere impulsivo e di voltaggio anche molto forte, e tale quindi da vincere il potere dielettrico dell'isolante presente sulla connessione di placca e determinare quindi l'innesco di archi temporanei, sia tra il conduttore e la massa come anche tra la linguetta del portavalvola corrispondente al piedino di placca, ed una delle altre linguette. Il rimedio, consiste naturalmente, nel rifacimento della connessione mancante sul circuito di secondario del trasformatore di uscita ossia della bobina mobile dell'altoparlante. Evitare quindi di tenere senza carico il secondario dei trasformatori di uscita specie quando l'apparecchio è potente e quando volume di esso, è spinto al massimo; se in queste condizioni, e durante delle prove si può preferire il non azionare un altoparlante, invece che lasciare il secondario del trasformatore di uscita senza connessioni, inserire tra i capi di esso, una resistenza a filo da 4 o 5 ohm, in grado di dissipare una potenza di 5 watt nel caso di apparecchi medi, o di 20 o più watt, nel caso di apparecchi potenti o di amplificatori.

CASO n. 19. Il ricevitore è muto, si riscontra con un amperometro che la corrente assorbita dal primario del trasformatore di alimentazione è troppo bassa.

Misurando le tensioni, si nota che quella sul primo elet-

trolitico è di 360 volt circa (condizione normale, per il fatto che il complesso è a 6 valvole); sul secondo elettrolitico la tensione è dell'ordine dei 350 volt. Questa constatazione deve essere il sintomo indicativo, in quanto rappresenta il segnale che la caduta di tensione troppo bassa fa pensare ad un assorbimento di corrente altrettanto basso e, quindi anormale. Può darsi che la valvola finale sia difettosa o che qualche connessione facente capo alla griglia schermo od alla placca di essa, sia difettosa oppure mancante. Provare a sostituire la valvola sospetta con altra sicuramente in buone condizioni.

CASO n. 20. Alla accensione del ricevitore si nota che la corrente che questo assorbe, è troppo elevata, superando essa, il valore di ben due amperes, il che sta ad indicare che il trasformatore di alimentazione in quelle condizioni assorbe addirittura 250 e più watt, invece dei 50 o 70, che esso assorbirebbe in condizioni normali (schema 11).

Se si prova a sfilare la valvola raddrizzatrice dal suo zoccolo, il fenomeno continua a riprodursi, indicando non avere origine il difetto, nella valvola stessa nè nella sezione a corrente continua che si trova a valle di questa. In più, si nota anche il rumore e lo scintillio di un arco elettrico che si innesca. Osservando bene si rileva che l'arco si innesca tra due strati del trasformatore di alimentazione, nella sua sezione di secondario, ad alta tensione. A volte il difetto è visibile direttamente altre volte, invece, per renderlo visibile occorre scostare alquanto uno straterello di carta isolante o di tela bachelizzata. Quasi sempre, se il difetto viene rilevato presto, si può evitare che nel trasformatore si verifichino dei danni permanenti e si può utilizzarlo di nuovo. Il rimedio consiste nell'inserire tra le due spire tra cui scocca lo scintillio, una striscetta di materiale isolante quale la bachelite, conducendo questa operazione con la massima cura, per evitare di danneggiare ulteriormente il trasformatore invece che ripararlo; operare di preferenza con l'aiuto di una lente di ingrandimento di quelle usate dagli orologiai. Eseguita la riparazione immobilizzare la striscetta di bachelite con una pallina di cera dura. Nel fare la riparazione fare attenzione al filo, del secondario di alta tensione, in genere molto fine evitando di romperlo.

CASO n. 21. Il ricevitore è muto e si nota anche un abbassamento della luminosità delle lampadinette del quadrante. Rilevantissimo, il riscaldamento della massa metallica del trasformatore di alimentazione (autotrasformat.) ed ancora più quello del blocco dei suoi avvolgimenti (schema 12).

La misura delle tensioni continue, mostra immediatamente che la alta tensione continua di alimentazione anodica, presente al catodo della valvola monoplacca raddrizzatrice, del tipo come si vede, a riscaldamento diretto, schema 12, punto B è nulla; d'altra parte, le misure in corrente alternata mostrano che la tensione alternata sulla placca della raddrizzatrice, è ugualmente nulla, sul punto A. Provare a disinserire almeno uno dei capi del condensatore C 40; ciò fatto ed eseguite le misurazioni, si nota che le tensioni sono tornate normali. E quindi chiaro che il condensatore C40, è in corto e quindi convoglia verso massa la tensione elevata presente alla estremità dell'autotrasfor-

matore di alimentazione, compromettendo l'insieme. Il rimedio consiste nel sostituire il condensatore difettoso, se questo è di 5000 pF, si preferisca usarne due da 10.000 pF ciascuno, con isolamento di 1500 volt, collegati in serie, in modo da ottenere una capacità di 5000 pF, con una resistenza di isolamento di 3000 volt.

CASO n. 22. Il ricevitore è muto, non presenta sintomi di apparente gravità.

La misura delle tensioni rivela che la alta tensione sul secondo condensatore elettrolitico di filtraggio, punto C dello schema 12, è troppo debole, ossia di 40 volt, in luogo dei regolari 240, volt; d'altro canto, la tensione alla placca della valvola finale, punto D, è nulla. Il difetto può essere causato dal condensatore C 27, in corto, si tratta quindi di provare a dissaldarne una estremità e quindi controllare se il complesso funziona se ciò si verifica, sostituire il condensatore con altro di valore approssimato, anche se non di valore identico, purché di tipo ad elevato isolamento.

CASO n. 23. Il ricevitore rimane muto, inoltre, il trasformatore di alimentazione si scalda notevolmente e la valvola raddrizzatrice si brucia assai presto.

Questi sono i fenomeni classici che accompagnano l'andata in cortocircuito, del primo condensatore di filtraggio, C28, schema 12. Sostituzione del condensatore incriminato con altro nuovo di buona qualità e di capacità da 8 a 16 MF, con tensione di lavoro di 500 volt.

CASO n. 24. Il ricevitore ugualmente muto, ma il riscaldamento del trasformatore avviene più lentamente ed inoltre, non sempre la valvola raddrizzatrice si brucia; si nota però un anormale riscaldamento dell'avvolgimento della bobina dell'avvolgimento di campo dell'altoparlante oppure della resistenza di filtraggio.

Questa volta, è il secondo condensatore di filtraggio, ossia C 30 schema 12, ad essere in corto, sostituire come al solito al più presto ed evitare di lasciare in funzione l'apparecchio in queste condizioni, dato che da un momento all'altro può verificarsi in esso qualche difetto irreparabile.

CASO n. 25. Il ricevitore, del tipo con finale in controfase, è muto, ma l'assorbimento di corrente sul primario del trasformatore di alimentazione, è normale.

Si nota sul secondo elettrolitico una tensione abbastanza inferiore a quella del primo elettrolitico e quella placca delle valvole finali, una tensione ancora notevolmente più bassa di quella presente sul secondo elettrolitico; segno evidente questo che da qualche parte vi è un assorbimento di corrente anodica troppo elevato, che determina appunto questa caduta. Con un voltmetro molto sensibile si riscontra che vi è sulla griglia controllo di una delle valvole finali (coppia di EL84), una tensione positiva considerevole, dissaldando il filo che porta la connessione elettrica alla linguetta del portavalvola corrispondente al piedino di tale griglia si riscontra che su tale filo libero non è presente alcuna tensione mentre la stessa è sempre presente alla linguetta del portavalvole priva di alcuna altra connessione. Con tutta probabilità vi deve essere quindi un corto nell'interno della valvola. Provando infatti questa sull'apposito apparecchio, si riscontra che esiste un cortocircuito franco tra la griglia schermo e la griglia controllo di quella EL84, sostituita la valvola, l'apparecchio torna a funzionare con la massima regolarità.

CASO n. 26. Il ricevitore è muto e la griglia della preamplificatrice risponde appena, ossia quando essa viene toccata con un dito, si determina nell'altoparlante del ricevitore, a volume anche massimo, un ronzio poco intenso.

Si nota che la corrente assorbita dal primario, inizialmente, è di valore quasi normale ma dopo alcune diecine di secondi di accensione, sale notevolmente, sino ad un valore non più normale. Caso questo che si verifica in ricevitori poco recenti, in cui gli elettrolitici, già di mediocre concezione, sono anche in parte deteriorati dal tempo e presentano il difetto di avere una corrente di fuga, bassa, all'inizio, e poi crescente con rapidità, sino a valori anormali, giungendo fin quasi al cortocircuito franco nell'interno degli elettrolitici. In genere, in questi, si riscontra un notevole riscaldamento, sintomo questo che da solo può essere indicativo. Il rimedio, naturalmente consiste nella sostituzione degli elettrolitici difettosi con altri in perfette condizioni, di pari caratteristiche elettriche anche se di forma diversa.

CASO n. 27. Assenza di qualsiasi funzionamento, nemmeno in amplificazione fonografica non si rileva alcun riscaldamento anormale (schema 13).

Un esame delle tensioni ai vari elettrodi, non tarda a mostrare che sulla placca della valvola preamplificatrice, manca qualsiasi tensione anodica; con un ohmetro si rileva che il condensatore C1, provato dopo che uno dei suoi terminali sia stato dissaldato dal circuito, è in corto, e convoglia quindi alla massa la maggior parte della alimentazione anodica in questione. Il

rimedio, naturalmente, è quello della sostituizione del condensatore stesso.

CASO n. 28. Assenza di qualsiasi funzionamento. Leggero riscaldamento del primo condensatore elettrolitico di filtraggio (schema 14).

Un esame con il volmetro mostra che la tensione presente su questo primo elettrolitico, è più elevata di quella che sarebbe normale, per lo meno di una quarantina di volt; subito dopo si rileva che la tensione sul secondo elettrolitico, è nulla. Un esame con un ohmetro eseguito sulla resistenza R3, di filtraggio, dopo che ne sia stato dissaldato dal circuito un terminale, mostra che essa presenta un valore assai più elevato di quello nominale: in pratica, la resistenza stessa è carbonizzata od interrotta, in modo che non consente alla corrente di alimentazione anodica di circolarvi. Il rimedio consiste nella sostituzione di questa resistenza con altra in perfette condizioni. Attenzione al fatto che a volte, la resistenza in questione si interrompe poco dopo che il secondo condensatore di filtraggio, è andato in corto. Prima di dare corrente all'apparecchio, controllare quindi anche questo ultimo e se necessario sostituirlo con uno nuovo.

CASO n. 29. Ricevitore in silenzio completo; si si nota un odore di bruciato, che una osservazione più attenta, dimostra avere origine nella resistenza di filtraggio, R3 (schema 14).

Un esame più attento, con l'ohmetro, dimostra che il secondo condensatore di filtraggio, non è da incriminare in quanto risulta in condizioni perfette, nondimeno, è facile rilevare, dopo avere distaccata la resistenza dal punto B, che tra questo punto e la massa, vi è un cortocircuito completo o quasi. Si tratta di esaminare uno per uno i vari circuiti di utilizzazione che fanno capo al punto B, schema 14, dissardandoli, uno alla volta, in modo da rilevare quale sia quello su cui sia presente il corto. Si nota che il difetto deve evere sede nello stadio finale ed in particolare, nel circuito della griglia schermo di tale valvola. Sfilata la valvola dallo zoccolo si nota la scomparsa del difetto. La valvola esaminata sul provavalvole presenta appunto in corto interno tra la griglia schermo ed il filamento. Il rimedio, è quello della sostituzione della valvola.

CASO n. 30. Ricevitore in silenzio completo; si nota un arrossamento della griglia schermo della valvola finale, EL84, (schema n. 15).

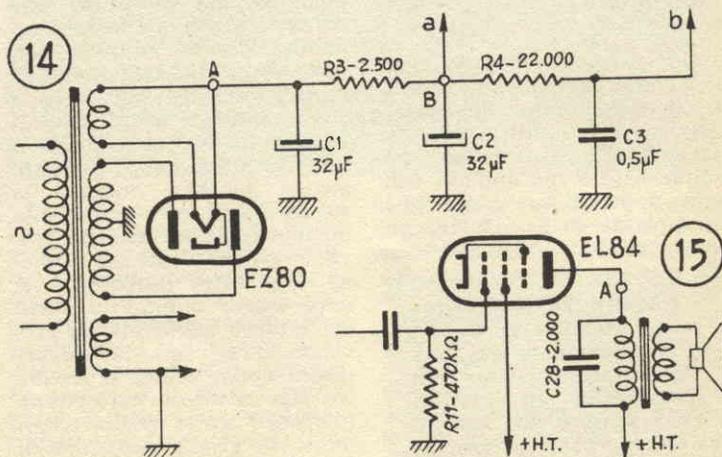
La griglia della valvola si arroventa sin quasi al colore giallo, dopo alcuni secondi di accensione dell'apparecchio. Questo fenomeno è esso pure tipico in quanto denota una interruzione nel primario del trasformatore di uscita, per cui l'intera corrente disponibile viene dissipata dalla citata griglia schermo. Il fatto si accerta facilmente con un voltmetro, inserito tra il punto A, schema 15 e la massa: se la citata interruzione esiste, si deve riscontrare sulla placca della valvola, una tensione nulla. Provare con un ohmetro per accertare se l'interruzione sia interna al trasformatore oppure esterna, quindi nel primo caso, provvedere alla sostituzione del trasformatore danneggiato con altro nuovo, di identiche caratteristiche.

CASO n. 31. Ricevitore muto; non si notano segni di anormalità, quali riscaldamenti, scintillii, cattivi odori ecc. (schema 16).

La uscita di un generatore di segnali inserita tra il punto A e la massa, determina la produzione di un suono, dallo altoparlante. Viceversa, il segnale dello stesso generatore di bassa frequenza applicato tra il punto B e la massa, non da luogo alla produzione di alcun rumore, o suono. Un esame fatto con l'ohmetro, mostra che la resistenza R2 è interrotta; il rimedio consiste nella sostituzione della stessa. Da notare che a volte con la interruzione della resistenza R2, non si ha il ricevitore del tutto muto, ma esso funziona con un volume sonoro bassissimo.

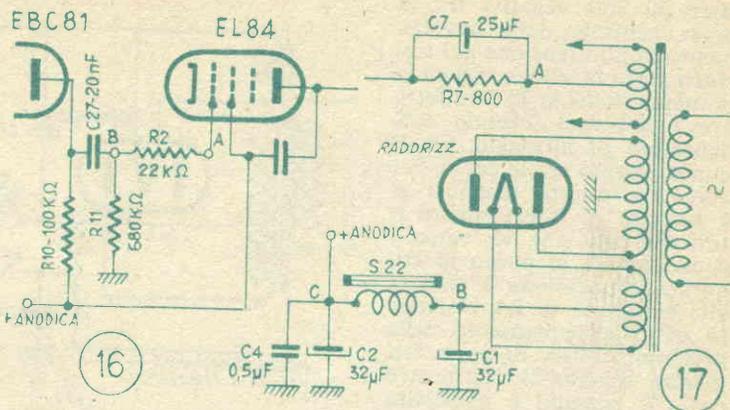
CASO n. 32. Ricevitore muto. Si tratta di apparecchio di qualità. (schema 18).

La misura delle tensioni mostra che la tensione sul primo elettrolitico è molto ele-

vata mentre nel secondo o nel terzo si ha tensione zero. Un esame con l'ohmetro permette poi di accertare che la resistenza di filtraggio situata immediatamente prima del condensatore privo di tensione è interrotta. Il rimedio consiste nella sostituzione della resistenza in questione con altra in buone condizioni, di pari caratteristiche e dissipazione.

CASO n. 33. Ricevitore muto; trattasi di apparecchio di buona qualità (schema 18).

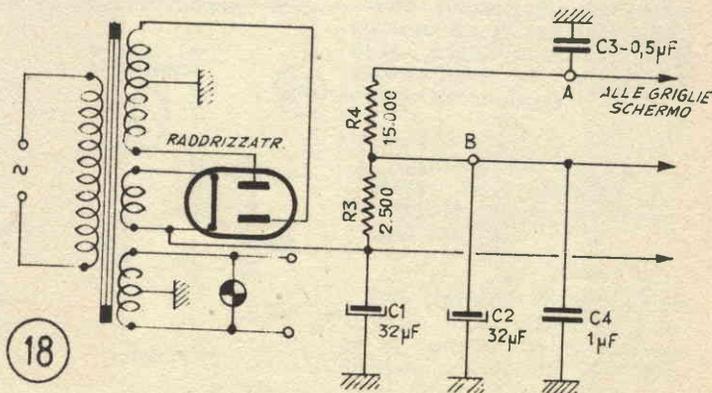
Un esame con l'ohmetro, dimostra che il valore della resistenza R4; originariamente previsto in 15.000 ohm, risulta abbastanza più elevato; da notare che la citata resistenza serve per l'alimentazione delle griglie schermo delle valvole preamplificatrici di bassa, delle amplificatrici di media e della convertitrice. Tutti gli altri circuiti risultano in ordine. Il fenomeno è dovuto ad un aumento del valore della resistenza citata, perse per eccessivo riscaldamento da questa subito durante la saldatura per la esecuzione del montaggio dell'apparecchio. Si tratta quindi, semplicemente di sostituire la citata resistenza con altra di calore corretto, e magari in grado di dissipare una potenza di 1 o 2 watt, per maggiore sicurezza.

CASO n. 34. Ricevitore muto; riscaldamento notevole negli organi interessati alla alta tensione; ossia trasformatore ed impedenza (schema 17).

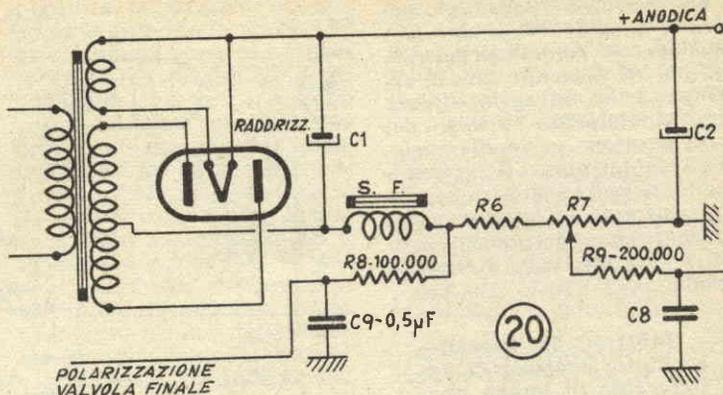
Misurate le tensioni si nota che sul primo elettrolitico, punto B, la tensione molto più bassa di quella nominale e che sul secondo elettrolitico, punto C, la tensione è addirittura nulla. Il difetto non aveva sede nei condensatori elettrolitici ma nel condensatore da mezzo microfarad a carta C4, inserito sul secondo elettrolitico per antidisturbo, il quale provato, risultava in corto. Il rimedio, consiste naturalmente nella sostituzione dello stesso con altro nuovo.

CASO n. 35. Ricevitore muto; trattasi di apparecchio con impedenza munita di presa ed inserita sulla linea del negativo; forte riscaldamento (schema 19).

Misurando le tensioni si trovano circa 180 volt negativi tra la presa centrale dello avvolgimento di alta tensione del trasformatore di alimentazione e la massa, punto A. Dissaldando C2 questo ultimo risulta in cortocircuito; dal difetto può anche derivare l'eccessivo riscaldamento della resistenza R15 e la sua distruzione, oltre che il danneggiamento del trasformatore di alimentazione; in questo come in tutti i difetti precedenti ed in molti di quelli che saranno illustrati in seguito, è di importanza estrema intervenire presto, per evitare che il riscaldamento dei vari organi produca su questi dei danni permanenti più o meno gravi. Ricordare anche che tutti i difetti causati da cortocircuiti nella linea della alimentazione anodica, situati a valle della valvola raddrizzatrice possono determinare l'esaurimento o la bruciatura della valvola stessa.

CASO n. 36. Ricevitore muto, trattasi di apparecchio con linea separata per la polarizzazione della valvola finale di potenza (schemi 20 e 21).

Misurando con il voltmetro si constata che la tensione anodica è nulla, perfino sul filamento o sul catodo della valvola raddrizzatrice; per contro, si possono misurare

circa 50 volt negativi tra la presa centrale dello avvolgimento di alta tensione del trasformatore di alimentazione e la massa, schema 20. Il difetto aveva sede nel secondo condensatore di filtraggio, C2, il quale provato era in corto. Per accertare questa diagnosi si è trattato di interrompere il collegamento che va verso i condensatori, al punto in cui questa connessione è saldata alla estremità di R4, resistenza di disaccoppiamento della preamplificatrice di bassa frequenza, schema 21. Nel nostro caso, il rimedio è consistito nella sostituzione del condensatore difettoso.

CASO n. 37. Ricevitore muto completamente. Si nota odore di bachelite riscaldata (schema 22, 23, 24).

Si misurano le tensioni e si nota che l'anodica sul primo elettrolitico è di soli 25 o 30 volt e che la stessa, sul secondo elettrolitico, è nulla. Provati i condensatori elettrolitici di filtraggio, essi risultano buoni. Un esame accurato con l'ohmetro, porta alla constatazione che deve esservi un corto tra i due avvolgimenti del secondo trasformatore di media frequenza, schema 23. E' impratico tentare il riavvolgimento dello stesso, ed è preferibile la sua sostituzione diretta e con altro in buone condizioni, purché adatto, e funzionante sulla frequenza intermedia prevista nell'apparecchio (tutti i cataloghi indicano il valore della media frequenza su cui funzionano i vari tipi di trasformatori). Un rimedio di emergenza, nel caso che il trasformatore adatto non sia facilmente reperibile, consiste nella realizzazione illustrata nello schema 24 ossia nello stabilire per la placca della valvola amplificatrice di media, un carico con una resistenza da 1 watt, 50.000 ohm e nel trasferire il segnale da questa alla rivelatrice, per mezzo di un condensatore a mica, od in ceramica, ad alto isolamento da 250 pF. L'elemento S 14 visibile nello schema 24 ed anche in quello 23, altro non è se non l'avvolgimento secondario del trasformatore di media frequenza danneggiato, che viene lasciato in circuito dalla parte della valvola rivelatrice, allo scapo di permettere a tale sezione di risuonare sulla media frequenza, per non avere una eccessiva perdita di selettività.

CASO n. 38. Ricevitore muto, si riscontra solamente una tensione alquanto più elevata della normale sul primo elettrolitico, mentre sul secondo elettrolitico, la tensione è nulla (schema 25).

Tensione troppo elevata al punto A, mentre essa è nulla ai punti B e C: si riscontra la interruzione della resistenza di filtraggio R13. La sostituzione della stessa con altra, nuova, possibilmente a filo della potenza di 5 watt, ripara il guasto.

CASO n. 39. Ricevitore muto; mancano sintomi di pericolo quali riscaldamento, ecc. (schema 26).

Avendo disponibile un generatore di segnali con uscita in bassa frequenza si collega questa ultima alla placca del doppio diodo triodo (punto B), e la massa, attraverso un condensatore di arresto, da 0,5 microfarad a carta. Si nota che dall'altoparlante esce un suono pari a quello del segnale di bassa erogato dal generatore di segnali. Se invece il segnale di bassa viene applicato tra la massa ed il punto C, non si ode alcun suono. Si dissalda la connessione diretta al piedino od al cappuccio di griglia del doppio diodo triodo e si applica il segnale di bassa frequenza direttamen-

te tra la griglia della valvola e la massa; ciò fatto si nota che il suono nell'altoparlante, è presente e molto intenso. E' evidente che esiste una interruzione oppure un corto nelle connessioni di griglia, il rimedio consiste nell'esame delle connessioni elettriche dirette a tale elettrodo e quindi nella sostituzione di quella riscontrata difettosa. Particolare a questo proposito è richiesta dalle connessioni in cavetto schermato, lungo le quali sono facili da verificarsi le interruzioni ed i corti.

CASO n. 40. Ricevitore muto, si riscontrano, sia sul primo come sul secondo condensatore elettrolitici di filtraggio, delle tensioni alquanto più elevate di quelle normali (schema 27).

Viene subito da pensare che qualche cosa non vada nella sezione dell'apparecchio che in genere assorbe la maggiore quantità di corrente, ossia lo stadio di amplificazione finale; mancando infatti l'assorbimento della anodica da parte di questo stadio, viene a mancare la caduta di tensione sulla linea della alimentazione e per questo, la tensione anodica sia sul primo come sul secondo elettrolitico, risulta più elevata della norma. Un controllo di tale inconveniente si può eseguire toccando rapidamente con la mano, la valvola finale: questa ultima, in condizioni normali di lavoro, si scalda in misura piuttosto sensibile, mentre quando il circuito anodico non funziona regolarmente e presenta una circolazione di corrente più bassa della normale, il riscaldamento è assai inferiore, sino a che, mancando del tutto, la corrente anodica, il bulbo della valvola è appena tiepido, dato che viene riscaldato solamente dal calore sviluppato dal suo filamento acceso. Misurando poi con un voltmetro la tensione di catodo, si riscontra in tale punto (punto A), una tensione assai più elevata della normale, ossia di 40 ed anche di 60 volt; il che indica una interruzione nel circuito di catodo esaminato. Può trattarsi della interruzione della resistenza di catodo, di polarizzazione R7. Notare a volte questa interruzione può venire accompagnata dal danneggiamento del condensatore catodico C3, il quale in queste condizioni, è costretto a funzionare sotto tensione più elevata di quella per la quale esso è stato previsto, in quanto in genere tali condensatori sono adatti per tensioni dell'ordine dei 25 volt massimi.

CASO n. 41. Ricevitore muto; circuito di catodo della finale, in ordine (schema 27).

Può riscontrarsi un cortocircuito tra la resistenza R24, della griglia controllo della valvola finale ed il piedino di catodo della stessa.

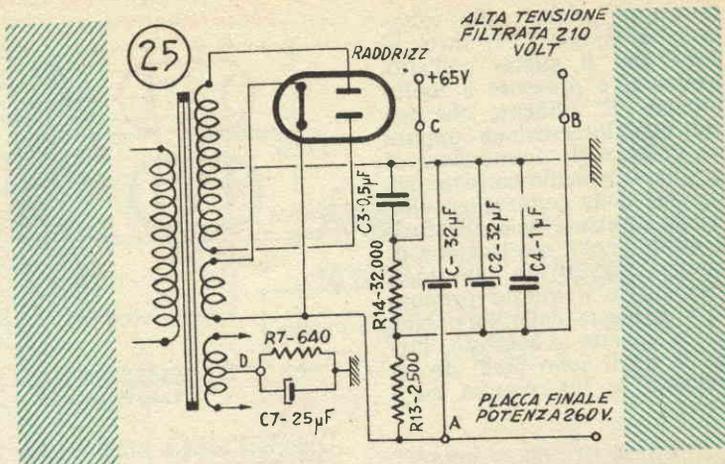
CASO n. 41 bis. Ricevitore muto; tensioni e correnti quasi normali (schema 27).

Può trattarsi di un corto circuito verso massa del punto in comune tra le due resistenze nel circuito di griglia della finale, R13 ed R24.

CASO n. 42. Ricevitore muto; si nota una bassa risposta in audiofrequenza.

Se si applica un segnale a bassa frequenza tra la griglia controllo della finale, puntoB, schema 27; e la massa, si riscontra in altoparlante un suono molto debole. Se invece si applica lo stesso segnale, attraverso un condensatore da 0,1 microfarad, alto isolamento, tra la massa e la placca della preamplificatrice, punto C, non si ha alcun suono nell'altoparlante. E quindi chiaro che il difetto si trova nella linea di collegamento tra i punti B e C: può trattarsi di un cortocircuito verso massa, come anche di una interruzione di qualcuna delle connessioni. Pertanto, non vi è che provare i vari elementi con l'ohmetro, dopo averli dissaldati; esaminare anche le connessioni.

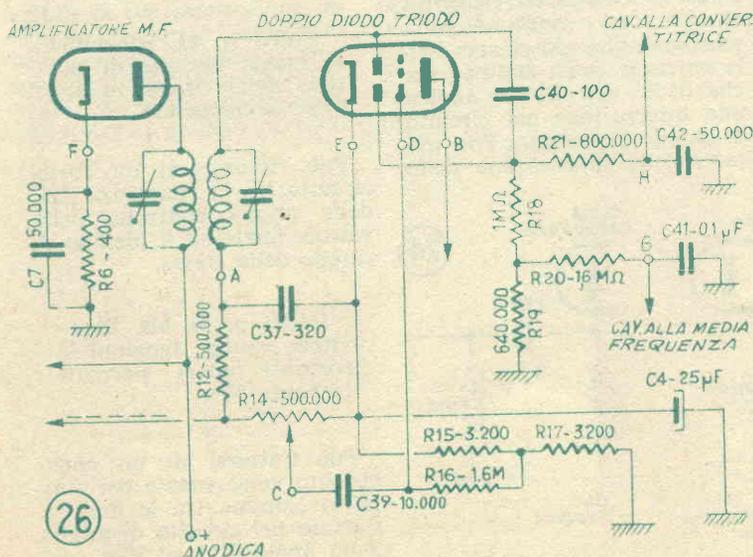
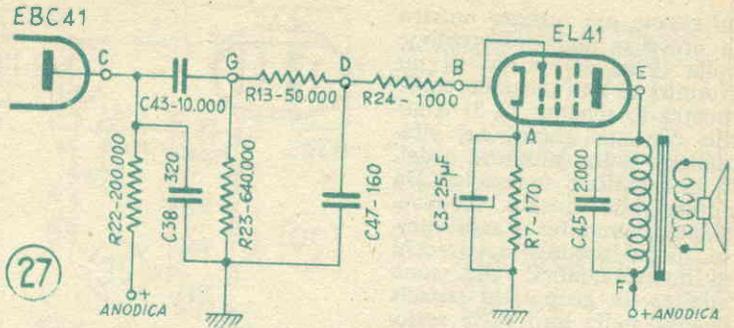
CASO n. 43. Ricevitore muto; non appaiono sintomi esterni (schema 27).

La misurazione delle tensioni continue mostra in particolare che la placca della valvola finale, punto E, ha una tensione continua identica alla tensione presente sul secondo elettrolitico, ossia sul punto F. In condizioni normali, invece tale tensione dovrebbe essere inferiore di una quindicina di volt almeno, rispetto a quella presente sul citato secondo elettrolitico, se non altro, a causa della caduta di tensione che si riscontra nell'avvolgimento del trasformatore di uscita. Il difetto può avere sede nel condensatore antidisturbo C45, che si trova tra i capi del primario del trasformatore di uscita e che può essere andato in corto, bloccando quindi il funzionamento del trasformatore e quindi il trasferimento del segnale attraverso di esso, all'altoparlante. Un esame con l'ohmetro, eseguiti sul citato condensatore dopo averne riscaldato almeno uno dei terminali dimostra appunto la presenza del corto. Il rimedio consiste nella sostituzione del condensatore.

CASO n. 44. Ricevitore muto; sulla finale tensioni e correnti sono normali.

Un esame col voltmetro, mostra che sulla placca della valvola preamplificatrice, punto C, schema 27, è assente qualsiasi tensione, che invece dovrebbe esservi: due possono essere le cause prossime dell'inconveniente: interruzione della resistenza che porta corrente alla citata placca ossia R22, oppure cortocircuito di qualcuna delle connessioni verso massa; con probabilità il corto può risiedere anche nel condensatore di fuga C38.

CASO n. 45. Ricevitore muto. Anormalità nelle tensioni (schema 27).

In particolare si riscontra con un voltmetro che la tensione al catodo della valvola finale, punto A, è alquanto elevata, ossia di poco meno di 10 volt, in luogo dei normali 4 volt. Ciò sembra segnalare ai capi della resistenza R7, una caduta di tensione piuttosto elevata, causata magari, per la legge di ohm, da una cor-

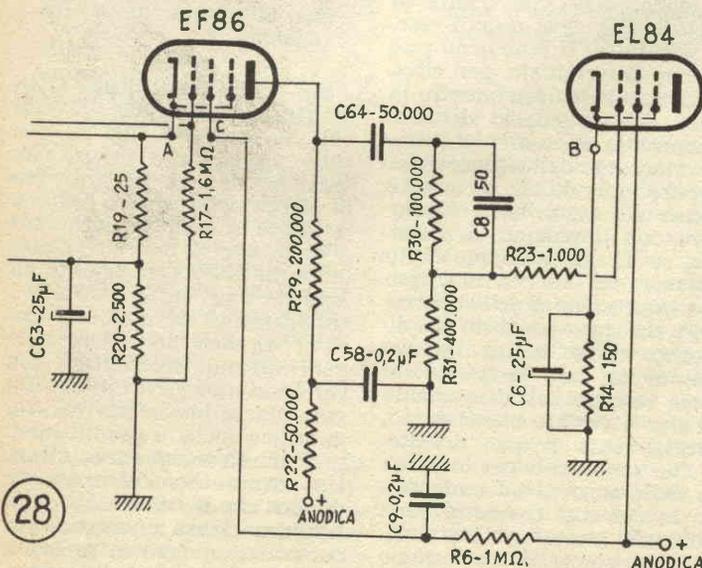
rente eccessiva circolante nell'interno della valvola e quindi lungo la resistenza R7 che in pratica si trova in serie ad essa. D'altra parte quando si tocca con un dito la resistenza R24, sul circuito di griglia della valvola, si ode nell'altoparlante un ronzio caratteristico, ma di intensità maggiore di quella che è la normale in queste condizioni, in cui manca al ronzio stesso, la amplificazione da parte dello stadio preamplificatore. Un controllo con l'ohmetro, sui vari elementi presenti nella sezione mostra che la resistenza R 13 è interrotta. In tali condizioni, viene a mancare alla valvola finale l'effetto di limitazione della corrente anodica esercitato dalla polarizzazione presente sulla griglia controllo della valvola stessa, per cui la corrente anodica risulta assai più elevata della normale, il che del resto, si può anche controllare con un multimetro, predisposto per la scala milliamperometrica di 100 o 150 milliamperes ed inserito sul circuito di placca della valvola in esame. Il rimedio naturalmente consiste nella sostituzione della resistenza.

CASO n. 46. Ricevitore muto; trattasi di apparecchio con preamplificazione di bassa effettuata non dal triodo del doppio diodo triodo, ma da un pentodo per uso generale (schema 28).

La misura delle tensioni mostra che il voltaggio presente sulla griglia schermo del pentodo preamplificatore, punto C è nulla. Si dissalda un terminale del condensatore C 9, nel sospetto che questo ultimo sia in corto e convogli a massa, la tensione che dovrebbe raggiungere il citato schermo. Tolto il condensatore, però, la tensione sullo schermo continua a mancare. Verosimilmente allora si tratta della resistenza stessa di alimentazione R6, che deve essere interrotta. Il rimedio, è dunque quello della sostituzione della resistenza, a meno che come detto in precedenza non sia il condensatore C9 a dimostarsi in corto.

CASO n. 47. Ricevitore muto. Toccando la griglia controllo della finale si ode il normale debole ronzio (schema 29).

La misura delle tensioni indica immediatamente che la tensione alla placca del triodo preamplificatore di bassa, è nulla, punto A. La linea di alimentazione, invece è normale; come al solito si può rilevare che la resistenza di alimentazione di tale placca R12, è interrotta; il rimedio consiste nella sua sostituzione.

CASO n. 48. Ricevitore muto. Tensioni alquanto anormali (schema 30).

Sul secondo elettrolitico si riscontra una tensione di circa 350 volt, alquanto elevata per questo punto. Tale tensione pertanto è presente anche sulla griglia schermo della valvola finale. Inoltre si riscontra tra il catodo della finale e la massa, una differenza di potenziale di ben 100 volt, il che può avere già determinato il danneggiamento del condensatore o della resistenza catodici, o che pure può determinare ciò da un momento ad un altro. La resistenza ed il condensatore catodici per il momento si dimostrano in buone condizioni. Pare assente qualsiasi causa logica dell'inconveniente, ma

un esame più attento mostra la presenza della interruzione nella linea di ritorno di un circuito ad alta tensione, come mostra lo schema 30. Il rimedio consiste quindi nel rifacimento della saldatura o della connessione mancante. Da notare che questo inconveniente si manifesta assai spesso, specie in quegli apparecchi di buona qualità, che sono montati in gruppi, su chassis diversi, nelle loro varie sezioni e che sono pertanto privi di una vera e propria massa comune.

CASO n. 49. Ricevitore quasi del tutto muto, ossia audizioni a volume bassissimo (schema 31).

Quando si tocca la griglia controllo della valvola preamplificatrice si nota un ronzio molto debole, mentre lo stesso, in condizioni normali, sarebbe fortissimo. Ciò potrebbe fare pensare che vi fosse qualche valvola esaurita, e specialmente che si trattasse della preamplificatrice stessa o della finale; invece tali valvole provate si dimostrano in ordine. Il difetto è da imputare alla resistenza R di alimentazione alla placca: essa infatti è interrotta cosicché alla placca della valvola, viene a mancare la corrente anodica. Nondimeno, il ronzio debole trasferito dalla griglia è determinato piuttosto da un effetto capacitivo tra griglia e placca nella valvola invece che da un vero e proprio effetto termoionico. Sostituire la resistenza R che con l'ohmetro è stata riscontrata interrotta.

CASO n. 50. Il primario dell'apparecchio assorbe inizialmente una corrente normale, che però sale notevolmente a valori inadatti, quando la raddrizzatrice e la finale si scaldano. Ricevitore muto, o funzionante solamente a tratti (schema 32).

Le tensioni anodiche misurate risultano le seguenti: sul

primo elettrolitico, 150 volt, sul secondo, 50 volt e sulla placca della finale tensione zero. Si tratta del condensatore di fuga, C, sul circuito di placca della finale che risulta in corto e che deve quindi essere sostituito. Il fenomeno può essersi determinato per effetto di autoinduzione mentre la linea del secondario del trasformatore di uscita sia stata staccata dall'altoparlante, oppure quando il ricevitore stesso sia stato fatto funzionare con il volume al massimo, su di una stazione molto potente, od ancora nel caso che in prossimità dell'apparecchio sia stato prodotto un disturbo radio molto intenso che abbia dato luogo ad un forte rumore nell'altoparlante (il che si verifica assai spesso, specialmente in quei ricevitori che sono usati per lo ascolto delle stazioni ad onde corte, in cui così frequenti sono i disturbi atmosferici). Il rimedio consiste nella sostituzione del condensatore incriminato.

CASO n. 51. Ricevitore completamente muto, si nota un leggero surriscaldamento del trasformatore di alimentazione oltre che di quello di uscita (schema 33).

Sul primo elettrolitico si riscontra una tensione di 150 volt, sul secondo, una di 35 e sulla placca della finale, una tensione di soli 10 volt. Tra la placca della valvola finale e la massa vi è un condensatore a carta che si può sospettare la causa dell'inconveniente ed infatti, una volta staccati i collegamenti di esso, le tensioni tornano ad essere normali: primo elettrolitico, 290 volt, secondo elettrolitico, 270 volt, placca finale, 255 volt. Diminuisce anche il riscaldamento degli elementi sopra citati. Un esame con l'ohmetro dimostra che il condensatore citato, pur senza presentare un cortocircuito franco, presenta delle fortissime perdite inter-

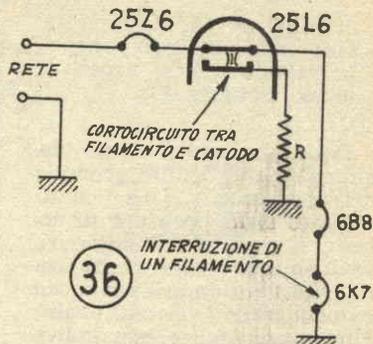
ne ed infatti, la sua resistenza che in condizioni normali deve essere elevatissima, risulta di pochissime diecine di ohm. Il rimedio consiste naturalmente nella sostituzione di esso.

CASO n. 52. Ricevitore completamente muto. Si riscontrano sugli elettrolitici, delle tensioni molto elevate ed anormali, come se la valvola finale non assorbisse corrente anodica (schema 34).

Si tratta di un ricevitore di costruzione piuttosto remota, con valvola finale a riscaldamento diretto, ossia senza filamento (valvola tipo E443H). La polarizzazione per questa valvola viene realizzata sul ritorno ossia sulla presa centrale dell'avvolgimento di alta tensione del trasformatore di alimentazione, vedi schema.

Misurando la tensione di polarizzazione al punto A, verso massa, si riscontra un voltaggio nullo; al contrario, tra uno dei conduttori di filamento e la massa si riscontra una tensione piuttosto anormale, dell'ordine dei 40 o 45 volt. Il fatto deve fare pensare ad una interruzione internamente od esternamente, sul filo della presa centrale del trasformatore. Nel caso invece che fosse stata la resistenza di polarizzazione R ad essere interrotta, si sarebbe potuta misurare tra il punto A e la massa, una tensione di 45 volt circa. Sostituire la resistenza.

CASO n. 53. Ricevitore con valvole accese in serie, con filamento a tensione elevata; le valvole e la eventuale lampadinetta del quadrante non si accendono; quando viene fatto scattare l'interruttore generale. L'apparecchio, è muto (schema 35).

Caso frequentissimo in apparecchi con filamento in serie delle valvole, per un fenomeno che si verifica nelle valvole a freddo e che fa si che appena il ricevitore viene acceso, sui filamenti delle valvole stesse circola una corrente assai superiore a quella nominale, per cui a volte i filamenti stessi non reggono. A volte, in serie alle valvole si trova la lampadinetta spia e può darsi che sia questa a bruciarsi; esaminare quindi le valvole una per una, con un ohmetro, per provarne i filamenti e sostituire quella il cui filamento appare interrotto; se le valvole appaiono in ordine provare a sostituire la lampadinetta. Da notare che se questo inconveniente si manifesta assai spesso, è molto meglio munire lo apparecchio di un dispositivo di protezione, rappresentato da un termistore, il quale ha la funzione di intercettare una parte della corrente circolante sui filamenti, al momento dell'accensione per evitare che questa, assumendo dei valori elevati provochi dei danni. Termistori adatti a questa funzione si trovano presso i migliori negozi di materiale radio e costano assai poco, essi sono inseriti con i loro terminali, come se si trattasse di resistenze, ad esempio, nella interruzione fatta nella serie dei filamenti, in qualsiasi punto. Nello schema 35 il termistore può essere inserito tra il punto A ed il terminale, ad esso rivolto, dalla resistenza R, che è quella che produce la necessaria caduta di tensione per l'alimentazione dei filamenti in serie direttamente con la tensione di rete.

CASO n. 54. Ricevitore con valvola in serie, muto, non si nota accensione delle valvole nè della lampadinetta del quadrante; mancano sintomi di pericolo.

Può darsi che un esame di tutti i filamenti delle valvole mostri che essi siano in ordine senza alcuna interruzione e lo stesso sia delle lampadinette del quadrante. Si inserisce la spina del cordone dell'apparecchio, nella presa di corrente e si prova con un voltmetro in alternata, se ai capi del cordone, dove questo termina nell'apparecchio, la tensione di rete sia presente, come è necessario che sia. Se la tensione manca, mentre la stessa è presente alla presa di corrente dell'impianto elettrico casalingo, è evidente che esiste una interruzione lungo il cordone stesso. Da notare che in molti apparecchi, lungo il cordone si trova anche una resistenza avvolta su cordoncino, tipo Orion, che provvede alla necessaria caduta di tensione per l'alimentazione della serie dei filamenti: può quindi darsi che tale resistenza sia interrotta in qualche suo punto, a meno, naturalmente che la interruzione non risieda più semplicemente nella connessione del cordone stesso alla spina. Il rimedio nel primo caso consiste nella sostituzione del cordone a resistenza, con altro dello stesso tipo, nuovo, facile da trovare tra i ricambi; nel secondo caso si tratta solamente di rifare la connessione difettosa od interrotta, facendo attenzione a non provocare qualche corto.

CASO n. 55. Apparecchio con valvole in serie; le valvole non si accendono, (schema 36).

Dopo un certo tempo da quando l'interruttore generale dell'apparecchio, sia stato scattato nella posizione di acceso, si nota il fortissimo riscaldamento della resistenza di polarizzazione, inserita sul catodo della valvola finale; l'inconveniente, se non individuato immediatamente, può avere causato addirittura la bruciatura della citata resistenza e la distruzione del condensatore catodico che a volte risulta in parallelo ad essa. Si provano le valvole e si riscontra come nella amplificatrice finale di potenza, esista internamente un cortocircuito franco tra il catodo ed il filamento; si noto altresì che il filamento di una delle altre valvole dell'apparecchio, è interrotto. Il meccanismo del difetto è facilmente comprensibile osservando lo schema 36. Se non fosse esistito alcun cortocircuito nella valvola finale, data la interruzione nel filamento dell'altra, nessuna corrente avrebbe potuto circolare nell'interno del complesso. Il corto in questione, invece consente la circolazione della corrente, attraverso il filamento della finale e la resistenza di polarizzazione R, la quale si trova collegata alla massa, a cui è anche connesso l'altro conduttore della alimentazione. La corrente circolante nel complesso di valore più basso di quello vi sarebbe stato se la stessa fosse circolata sui filamenti. Il rimedio, consiste nella sostituzione della valvola difettosa e quindi della resistenza, nel caso che questa sia rimasta danneggiata.

CASO n. 56. Apparecchio con valvole in serie, muto. Filamenti accesi, e nessun sintomo di pericolo.

Misurando le tensioni anodiche si nota che sul primo elettrolitico, si ha un voltaggio di 110 volt, e sul secondo un voltaggio di 102 volt, tensioni queste, quasi normali per apparecchi con valvole in serie, del tipo privo di trasformatore di alimentazione (vedi Fido Marelli, e simili). Per contro, un esame con il voltmetro applicato su i capi della resistenza di polarizzazione della finale sistemata sul circuito di catodo della valvola stessa, porta ad una indicazione di una tensione negativa di polarizzazione dell'ordine di soli 0,5 volt; il che può indicare che la piccola caduta di tensione ai capi della resistenza può essere determinata dalla bassa corrente anodica circolante sulla valvola a causa di un più o meno spinto esaurimento di essa. Si provvede dunque alla sostituizione della valvola finale con altra in perfette condizioni. A questo punto, il ricevitore prende a funzionare ma molto debolmente; si notano inoltre dei disturbi, dei soffi e degli inneschi, specie quando si porta verso il massimo il potenziometro del controllo del volume. Si misurano le tensioni e si rileva sul primo elettrolitico, 80 volt, sul secondo 60 volt e sulla placca della finale, 55 volt. Ciò porta subito a pensare ad un esaurimento più o meno accentuato della valvola raddrizzatrice, oppure una perdita di capacità nel primo elettrolitico; in effetti, è appunto questo il difetto che le prove dimostrano presente, la sua sostituzione con altro nuovo, porta la tensione sul secondo elettrolitico al valore normale di 110 volt e l'apparecchio prende a funzionare regolarmente senza difetti.

CASO n. 57. Apparecchio con filamenti delle valvole in serie. Non si accende, non si riscontrano sintomi di pericolo o danni evidenti (schema 37).

Un esame effettuato semplicemente con l'ohmetro mostra che il filamento di una delle valvole è interrotto e che quindi manca corrente anche alla serie delle valvole; una ulteriore osservazione al circuito dimostra che anche la lampadinetta della scala parlante dell'apparecchio, la quale risulta in parallelo alla valvola bruciata, è bruciata a sua volta. Con tutta probabilità deve essere accaduto questo: inizialmente si è bruciata la sola lampadina, ma in queste condizioni, tutta la corrente della serie delle valvole deve avere preso a circolare attraverso il filamento della valvola che in origine la lampada shuntava; per le caratteristiche del filamento stesso, però, la valvola deve avere retto per assai poco tempo, dopo di che il filamento si deve essere interrotto, a sua volta. Nel caso di ricevitori con lampadina spia in parallelo a qualcuna delle valvole è da ricordare che la lampadina stessa è indispensabile sul piano portalampade ed è indispensabile naturalmente che essa sia in buone condizioni.

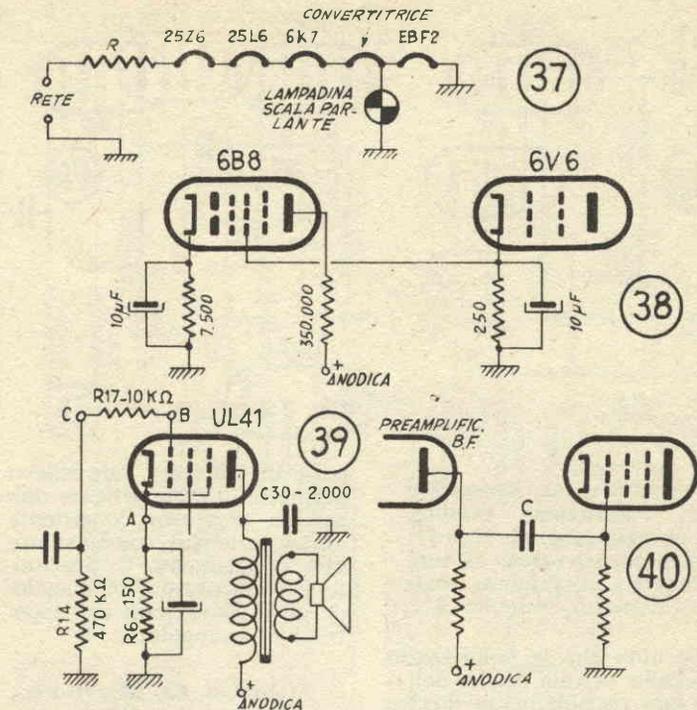
CASO n. 58. Apparecchio con valvole in serie; tutto è in ordine e nondimeno, esso non funziona; recentemente l'apparecchio è stato pulito e in tale occasione le valvole di esso, sono state momentaneamente sfilate dai zoccoli, per accedere meglio a tutti i punti dello chassis; poi le valvole sono state reinserite, ma da allora il comlesso non ha più funzionato.

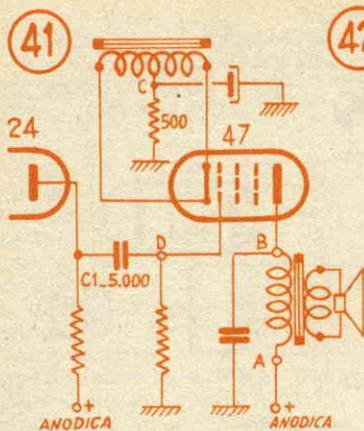
Un inconveniente semplicissimo, ma che tuttavia non manca di verificarsi, in molte occasioni, si tratta solamente del fatto che la valvola finale e la valvola raddrizzatrice del complesso sono state inavvertitamente invertite al momento di inserirle nei rispettivi zoccoli; lo stesso inconveniente si verifica spesso anche in apparecchi con valvole non in serie e con trasformatore di alimentazione; in ogni caso il rimedio consiste nella inversione delle valvole nel loro zoccolo.

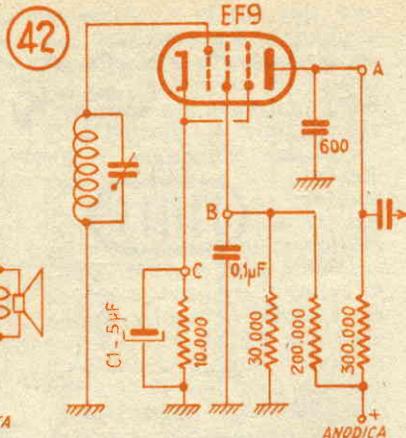
CASO n. 59. Ricevitore normale: interessa effettuare la sostituzione della valvola doppio diodo triodo originale (una 6Q7), con un doppio diodo pentodo, tipo 6B8, allo scopo di migliorare le prestazioni dell'apparecchio, ottenendo una maggiore amplificazione di tensione nella valvola che deve servire da preamplificatrice e quindi pilota per lo stadio finale (schema 38).

Nello schema n. 38, è appunto illustrato il circuito da adottare nel caso che interessi adottare una tale sostituzione. Nel caso di valvole europee, invece della 6B8, potranno essere adottate, caso per caso, le varie valvole la cui sigla inizi con le tre lettere EBF, che indicano appunto che nell'interno del bulbo è contenuto un doppio diodo ed un pentodo di amplificazione di tensione.

CASO n. 60. Ricevitore normale; tutte le valvole sono accese e non appare nulla di anormale; ricezione assai mediocre (schema 39).

In particolare, lo apparecchio è pressoché muto, sono captabili solamente le stazioni molto vicine molto potenti sebbene la ricezione stessa è assai bassa di volume e basata essenzialmente sulle tonalità più alte; vi sono anche degli stridii. La misura delle tensioni si rivela quasi normale salvo forse, la polarizzazione della valvola finale ossia tra il punto A e la massa, dove si possono misurare circa 7,5 volt; invece dei normali 5,7 volt. Ciò può fare pensare ad un assorbimento eccessivo di corrente anodica da parte della valvola finale stessa, per cui la caduta di tensione ai capi della resistenza, di polarizzazione in serie al catodo è elevata. Il fatto può essere stato determinato dalla mancanza di tensioni negative e quindi di frenaggio sulla griglia controllo della valvola stessa; si esaminano a freddo e con l'ohmetro le resistenze possibili incriminate in tale senso e si riscontra che appunto la R17, è interrotta, cosicché la griglia controllo si trova praticamente senza la prevista tensione negativa. La debolissima ricezione è ancora possibile comunque, per il fatto che piccolissima parte del segnale, e particolarmente le tonalità più elevate tra quelle che lo compongono, si trasferiscono ugualmente dal punto C ossia dal condensatore di accoppiamento, al punto B, anche con la resistenza R17 interrotta per puro effetto capacitivo che può verificarsi tra i due spezzoni della resistenza.

CASO n. 61. Il ricevitore funziona in bassa frequenza (ossia con la presa pick up collegata ad un giradischi o ad un microfono), il funzionamento non è perfetto. Alcuni secondi dopo l'accensione del ricevitore si ode nell'altoparlante di esso un colpo secco ed a questo segue un leggero ronzio. L'audizione è deformata e la parola sembra alquanto balbettante (schema 40).

Condensatore C del circuito, in corto o per lo meno, avente delle perdite considerevoli interne. Il difetto si può constatare misurando la tensione presente tra la griglia della valvola finale e la massa: se la fuga del condensatore è presente si riscontra sulla griglia una lieve tensione positiva, al posto della tensione negativa che dovrebbe esservi; da notare che la tensione e via via più positiva e prossima a quella che è presente sulla placca della preamplificatrice, in diretta proporzione alla entità della perdita presentata dal condensatore. Sostituire il condensatore con altro, di analoga capacità. e ad alto isolamento (non meno di 1500 volt lavoro).

CASO n. 62. Ricevitore di costruzione remota. con valvola finale tipo 47: si nota del ronzio ed una leggera distorsione dell'audizione (schema 41).

Si nota che la polarizzazione della valvola finale, del tipo con riscaldamento diretto, viene realizzata partendo dalla presa centrale dell'avvolgimento di alta tensione. Misurando le tensioni si riscontrano le seguenti: 435 volt sul primo elettrolitico; 280 volt sul secondo elettrolitico, punto A; 250 volt sulla placca della finale, punto B e 25 volt di polarizzazione, sulla griglia della finale. Dal momento che la resistenza di polarizzazione risulta di 500 ohm è facile calcolare applicando la legge di ohm, che l'assorbimento di corrente anodica di tale valvola è quindi dell'ordine dei 50 mA. Ciò però è nettamente eccessivo, dal momento che tutte le tabelle con le caratteristiche di valvole indicano come normale corrente anodica di una 47, quella di 37 mA, ossia 31 mA, per la placca vera e propria e 6 mA per la corrente di griglia schermo, che viene essa pure a circolare sul circuito di ritorno. Misurando direttamente alla griglia della valvola ossia al punto D, si trova in effetti una debole tensione positiva, cui circa 4 volt (usando un voltmetro per lo meno della sensibilità di 2000 ohm per volt e disposto su di un fondo scala di 100 volt). Tale rilievo permette di diagnosticare una perdita piuttosto consistente di corrente sul condensatore di accoppiamento C. Sostituito il condensatore in questione gli inconvenienti dell'apparecchio scompaiono.

CASO n. 63. Ricevitore normale; il funzionamento è presente ma coperto da un ronzio molto forte, in qualsiasi posizione si trovi il potenziometro del volume.

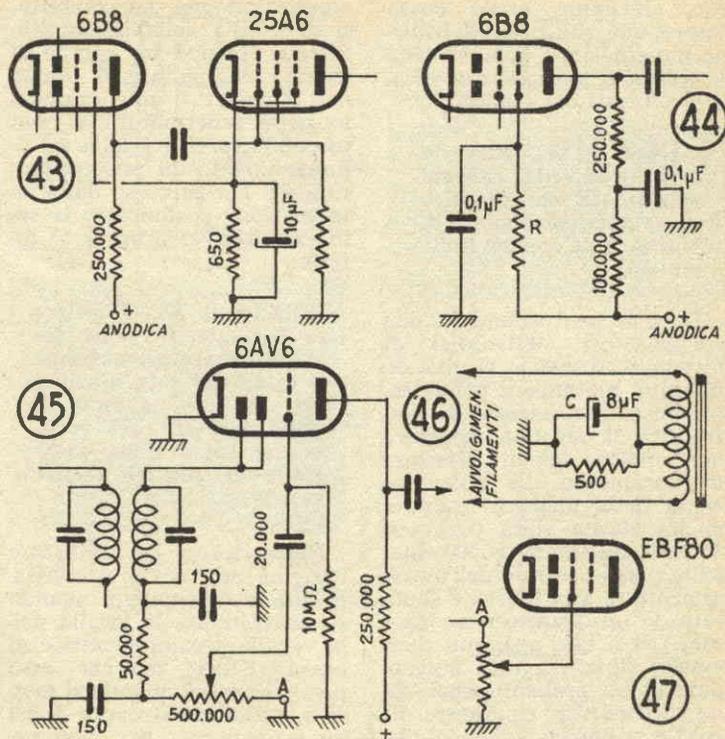
Una osservazione accurata permette di notare che la tensione anodica è alquanto bassa. Una prova rapidissima ed abbastanza indicativa si esegue prendendo un buon condensatore elettrolitico della capacità di 8 o 16 mF, isolato a 500 possibilmente allo scopo di evitare qualsiasi sorpresa. Il polo negativo del citato condensatore si pone in contatto ben sicuro con la massa dell'apparecchio, il suo polo positivo si porta quindi in contatto, prima con il polo positivo del primo elettrolitico, e poi con il positivo del secondo elettrolitico, evitando naturalmente di toccare con le mani scoperte, al tempo stesso la massa e detto positivo, per non ricevere scosse. Nel primo o nel secondo dei casi, si nota che il funzionamento torna ad essere perfetto, o quanto meno risulta assai migliorato, con aumento del volume e diminuzione del ronzio. Tale prova permette di diagnosticare uno dei difetti più frequenti di tutti gli apparecchi radio, quello cioè dell'esaurimento, o del dissecamento di uno dei due condensatori elettrolitici di filtraggio della alta tensione. La sostituzione del condensatore che si è dimostrato difettoso, quando messo in parallelo ad un condensatore perfetto, permette di venire a capo del problema. Segnaliamo che tale prova deve essere una tra le prime da eseguire su apparecchi che facciano ronzio dato che questo ultimo può essere determinato assai spesso appunto dagli elettrolitici (un esame ancora più rapido, consiste nel fare per un istante ponticello con un cacciavite tra i terminali di ciascuno degli elettrolitici: è probabilmente esaurito quello o quelli, sui quali si produce una scintilla debolissima, quando i loro terminali vengono uniti per un istante; sono invece in buone condizioni quelli ai cui terminali si produce una specie di piccola esplosione quando questi ultimi vengono cortocircuitati). Quando il ronzio dell'apparecchio è particolarmente forte e con il cortocircuito sui terminali di uno dei condensatori non si produce alcuna scintilla può essere segno che manchi addirittura la connessione elettrica a tale condensatore, per una saldatura male riuscita.

CASO n. 64. Ricevitore con valvole in serie. Si nota un ronzio abbastanza pronunciato, specialmente quando il potenziometro del volume viene portato verso la posizione di massimo (schemi 43 e 44).

Con molta probalità non sono da incolpare i condensatori elettrolitici, ed anzi se si prova a sostituirli quasi sempre non si riscontra alcun miglioramento della situazione. Si nota che al primo stadio di bassa frequenza si ha una valvola pentodo ossia la sezione pentodica della 6B8 e si rileva che la tensione di griglia scher-

mo per la stessa è ottenuta secondo lo schema 43, a partire dalla tensione di polarizzazione della valvola finale. Si può provare dunque a realizzare una disposizione del genere di quella illustrata nello schema 44, in cui lo schermo della 6B8 viene alimentato indipendentemente, attraverso la resistenza da 250.000 ohm. Con tale espediente il ronzio può risultare del tutto eliminato, ma si riscontra anche una perdita di potenza sonora nella riproduzione. Procedendo per prove si giunge alla constatazione che la potenza sonora torna quasi ad essere quella normale, quando il valore della resistenza in questione viene compreso tra i 500.000 ed i 750.000 ohm, ma in queste condizioni si rileva il riapparire il ronzio. Con altre prove, si giunge a trovare una via di mezzo rappresentata dal realizzare per il circuito anodico della 6B8, una cellula di disaccoppiamento costituita da una resistenza da 100.000 ohm, ed un condensatore da 0,1 microfarad a carta, ad alto isolamento, nella disposizione illustrata appunto nello schema 44.

CASO n. 65. Ricevitore a quattro valvole supererodina economico, senza amplificazione di media frequenza e senza reflex; leggero ronzio e mancanza quasi assoluta di potenza sonora nella riproduzione acustica da radio che in ascolto dischi (schema 42).

La disposizione è quella illustrata nello schema citato; le tensioni misurate con uno strumento da 1000 ohm per volt, disposto su di un fondo scala di 500 volt, sono le seguenti, al punto A, 160 volt; al punto B 30 volt; al punto C, 1,4 volt. Mentre i puntali dello strumento erano in contatto con il punto C e la massa per la misurazione di questo tensione si rilevava un leggero aumento della potenza sonora. Si prova a raddoppiare la capacità di C1. mettendo in parallelo ai suoi capi, un altro condensatore catodico di pari capacità. Si nota l'aumento immediato del volume che raggiunge il livello normale e la scomparsa del ronzio; in sostanza, il condensatore C1 originale era completamente esaurito; lo si sostituisce quindi con altro nuovo, di pari capacità e tensione di lavoro.

CASO n. 66. Ricevitore semieconomico a valvole miniatura; si nota un ronzio abbastanza pronunciato, indipendentemente dalla posizione della manopola del potenziometro di volume (schema 45).

Il ronzio sembra del tipo avente origine piuttosto in una mancata connessione a massa di una schermatura o nella assenza della schermatura stessa, piuttosto che del tipo prodotto da qualche elettrolitico inefficiente. La valvola rivelatrice e preamplificatrice di bassa è una 6AV6; i condensatore elettrolitici di filtraggio, risultano infatti efficienti; le valvole non presentano alcun difetto di isolamento (in genere quando si eseguino ricerche delle origini di un ronzio, si esamina specialmente i possibili contatti diretti o le possibili perdite parziali, tra i filamenti ed i catodi, oppure tra i filamenti e le griglie, ecc). Le prese di massa sono tutte efficienti ed esiste inoltre una massa comune che unisce tutte le parti metalliche dello chassis. Dopo una buona dose di prove rivelatesi senza esito si riesce ad eliminare in ronzio, nientemeno che collegando il polo negativo del primo condensatore elettrolitico di filtraggio, al lato di massa del potenziometro per il controllo del volume, ossia al punto A, vedi schema. (Si tratta di rimedi empirici ma che a volte riescono ad avere ragione anche di casi ribelli perfino ai rimedi teoricamente più appropriati). Si consiglia anzi in tale senso ai lettori, ad apprendere una certa dose di intuizione allo scopo di affer-

rare all'istante quale possa essere una soluzione di ripiego ma efficiente, quando tutte le soluzioni teoricamente ideali si dimostrano inadeguate.

CASO n. 67. Ricevitore poco recente, con valvola finale tipo 47. Ricezione particolarmente disturbata da ronzio (schema 46).

Dopo la sostituzione dei due condensatori elettrolitici di filtraggio, il ronzio risulta diminuito, ma ancora persistente; l'uso di condensatori elettrolitici di capacità maggiore non ottiene alcun ulteriore miglioramento. La polarizzazione della finale è ottenuta anche questa volta per mezzo della resistenza da 500 ohm, sulla presa centrale dell'avvolgimento di alta tensione shuntata da un condensatore da 8 mF, (C) e tale aggiunta deve essere stata eseguita sull'apparecchio, probabilmente da un precedente riparatore. Il ronzio scompare quasi del tutto quando al posto di questo elettrolitico si usa un condensatore a carta da 0,5 mF, di tipo telefonico che capita di avere sottomano. Tale rimedio comunque appare un semplice palliativo, per il fatto che una ulteriore osservazione dimostra che il ronzio è dovuto ad un filo di uno dei terminali dell' avvolgimento della alta tensione passante accanto ad uno dei conduttori di griglia della preamplificatrice creando un campo elettrico che induce il ronzio nel circuito; il miglioramento della schermatura di detto conduttore di griglia e l'allontanamento da tale conduttore del filo percorso dalla alta tensione si dimostra la soluzione vera e propria al difetto.

CASO n. 68. Ricevitore normale. Il ronzio disturba l'ascolto; notevole il fatto che tale ronzio è più marcato quando il potenziometro del volume si trova nella posizione di minimo (schema 47).

Nella ricerca di localizzare l'origine del ronzio si constata che esso scompare quando si cortocircuita la griglia della valvola preamplificatrice di bassa, EBF80, ma che esso persiste invece quando si mette a massa la estremità A del potenziometro di volume, quando questo si trova al minimo. E' evidente che il ronzio ha origine appunto sulla griglia, di tale valvola. L'estremità di massa del potenziotro, è collegata alla massa stessa, per mezzo di una saldatura con cui essa è fissata su di una vite che serve anche a trattenere il trasformatore di alimentazione sullo chassis. Se si munisce il terminale di massa del potenziometro di una altra connessione verso massa, fissata in un punto alquanto distante dal trasformatore e realizzata con filo piuttosto grosso, si ottiene la scomparsa del ronzio. La morale che si può trarre da questo caso è semmai la seguente: evitare di dare fiducia a quelle connessioni di massa che si realizzano sulla massa metallica del trasformatore di alimentazione od in punti metallici prossimi a questo, per il fatto che i flussi magnetidi dispersi possono causare delle induzioni di ronzio nei circuiti di griglia quale quello della preamplificatrice che è particolarmente sensibile.

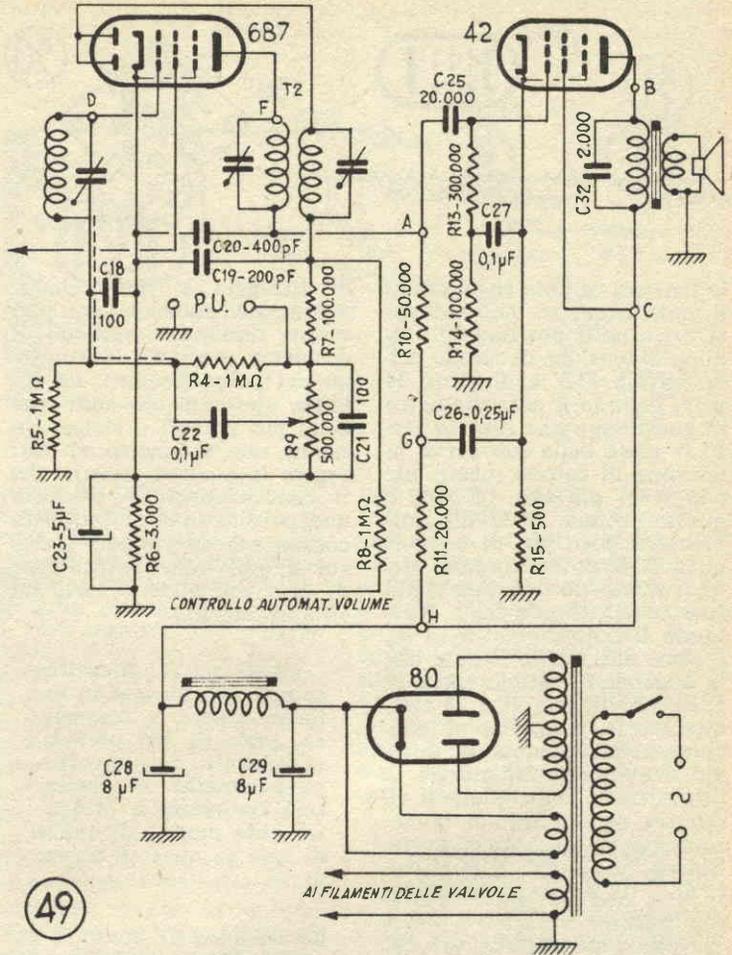
CASO n. 69. Ricevitore poco recente. Si nota un ronzio persistente che non è possibile eliminare con la sostituzione degli elettrolitici o con il miglioramento delle connessioni di massa e delle schermature (schema 48)

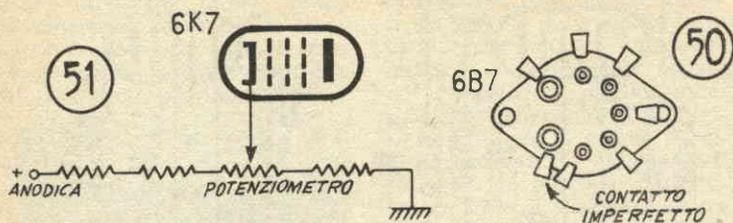
Si constata che la polarizzazione della valvola finale, ossia al punto E, è pressoché nulla, in luogo dei 16 volt che la valvola usata richiede in queste condizioni. Un esame con l'ohmetro a freddo, ossia senza tensioni, mostra che il condensatore C 26, per un momento sospettato, non è affatto in corto. Essendo disponibile una valvola finale dello stesso tipo di quella usata nell'apparecchio, ma in condizioni perfette si prova a sostituirla: l'inconveniente scompare del tutto, il difetto risiede quindi nella valvola originale ed infatti, questa provata con l'ohmetro a freddo, e senza altre tensioni non presenta alcun contatto tra gli elettrodi; la stessa però provata su di un vero provavalvole e sotto tensione con il filamento acceso e quindi con tutti gli elementi interni alquanto dilatati dal calore del filamento stesso e della dissipazione anodica, presenta una considerevole perdita di isolamento tra il filamento ed il catodo.

CASO n. 70. Ricevitore normale; funziona ma produce un certo ronzio; gli elettrolitici appaiono in ordine; anche una prova intesa a mettere a massa il circuito di placca della preamplificatrice ossia il punto A, non ha alcun esito agli effetti della diminuzione del ronzio (schema 49).

Nella esecuzione di alcune prove, si nota che cortocircuitando il primario del trasformatore di uscita, vale a dire il punto B e C, il ronzio scompare del tutto. E quindi evidente che il ronzio ha la sua origine nello stadio finale: tutto pare in ordine per cui si decide di provare opportunamente la valvola stessa, la quale sul provavalvole presenta una perdita considerevole tra il filamento ed il catodo.

CASO n. 71. Il ricevitore funziona ma ad intermittenza produce un ronzio che non pare causato da elettrolitici inefficienti, ma da masse mancanti (schema 50).

Sembra che il difetto abbia una origine quasi meccanica in quando un ronzio appare e scompare a tratti quando si percuote il mobile dello apparecchio con il palmo della mano. Un esame accurato, mostra infatti che due linguette dello zoccolo portavalvole della preamplificatrice, sono piuttosto lenti cosicché possono venire a volte, in contatto tra loro; ora se ad esempio entrano in contatto un piedino del filamento ed uno del catodo o di una delle griglie, è probabilissimo il trasferimento di una piccola porzione della componente alternata presente sul filamento ed in ultima analisi, tale porzione fortemente amplificata dalla valvola stessa o dalle successive, da luogo alla produzione del rumore. Segnaliamo che casi del genere sono assai facili da verificarsi, e pertanto tra gli accessori di un piccolo laboratorio di radioriparazioni, è bene che figuri anche un martelletto di gomma indurita facile da reperire nei negozi di materiali radio, e che serve a percuotere le varie zone di un apparecchio, alla ricerca di punti che possano entrare in vibrazione meccanica ed in contatto tra di loro, dando luogo a ronzio, come adesso si è illustrato, oppure ugualmente spesso, a funzionamento intermittente del complesso. Aggiungiamo che un martelletto dello stesso genere si può anche usare per battere dei colpi piuttosto delicati su ciascuna delle valvole, alla ricerca di qualcuna che presenti difetti di microfonicità o di contatti imperfetti od ancora di cortocircuiti interni.

CASO n. 72. Ricevitore convenzionale, la ricezione è possibile, con relativa difficoltà; si nota però un leggero ronzio (schema 51).

In particolare, una volta che il potenziometro del volume viene disposto nella posizione di minimo, e poi viene ruotato in senso orario, per circa mezzo centimetro al massimo si ode nell'altoparlante un colpo più o meno netto ed il ronzio appare più intenso. Si tratta di ricevitore di costruzione assai remota, ma che interessa riparare anche contro la convenienza per delle preferenze particolari del cliente, che dice di apprezzarne le eccellenti qualità acustiche. Misurando

le tensioni, si nota che quando il potenziometro del volume si trova nella posizione di minimo la tensione di catodo della valvola 6K7 è di circa 34 volt; quando il potenziometro in questione viene ruotato verso la metà della sua corsa, la tensione di catodo misurabile non è di più che 1,5 volt e questa ultima, cade ulteriormente a poco più di un volt quando il potenziometro viene ruotato al termine della sua corsa in fondo scala. Ruotando il potenziometro in direzione antiorario, si nota che la tensione di catodo varia da poco più di un volt a 34 volt, quando la rotazione si conclude nella posizione di minimo. Lo schema 51, mostra la disposizione nella quale si riscontra nel circuito il potenziometro in questione, in relazione al catodo della valvola 6K7. Un esame accurato, ha permesso di constatare che il difetto aveva origine nel potenziometro stesso di cui la lamella circolare di contatto era spostata e per di più molto lenta, cosicché scorreva alquanto, quando si ruotava il cursore toccando in posizioni diverse il terminale del catodo; inoltre essendo il citato potenziometro del tipo a filo, alcune delle spire di esso, risultano danneggiate ed interrotte cosicché stabiliscono a volte dei contatti indesiderabili.

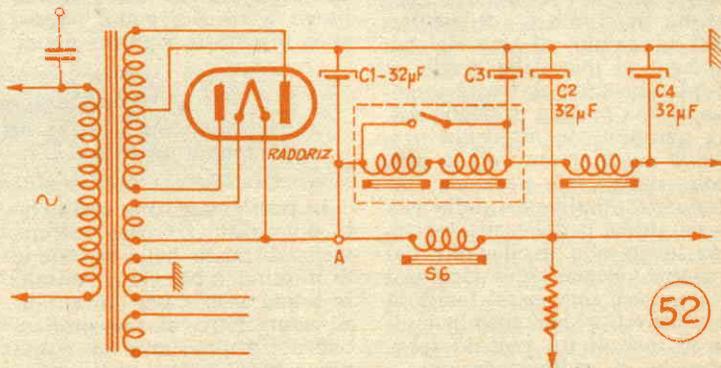
CASO n. 73. Ricevitore normale. Si nota il difetto seguente: si manifesta un ronzio intenso non appena lo si accende (schema 20).

Riparato il difetto in questione con la sostituzione dei due condensatori elettrolitici di filtraggio, si rileva che il volume dell'audizione non può essere diminuito secondo il desiderio, mediante la rotazione del potenziometro del volume, specialmente sulle stazioni più potenti e vicine. Un esame con l'ohmetro ai vari organi interessati, mostra che il condensatore C8 presenta una perdita interna piuttosto consistente; il rimedio consiste quindi nella sostituzione di esso con altro a carta ad alto isolamento.

CASO n. 74. Ricevitore normale, si nota in intenso ronzio, a frequenza, però di 100 periodi; controllata con un frequenziometro di bassa; tale frequenza è evidentemente doppia di quella di rete la quale è invece di 50 c/s. (schema 52).

La tensione al punto A ossia sul primo elettrolitico risulta troppo debole, ossia di 150 volt circa, in luogo dei normali 250 volt. Ad un esame il primo condensatore di filtro risulta inefficiente perché esaurito e secco (in tali condizioni si creano evidentemente tra la capacità dello stesso, la induttanza della impedenza ed il successivo condensatore, i valori adatti per la esaltazione di una delle frequenze armoniche della frequenza di rete, presente sul primo elettrolitico sotto forma di pulsazione unidirezionale, che gli perviene dal filamento o catodo della raddrizzatrice). Il rimedio consiste evidentemente nella sostituzione del condensatore elettrolitico inefficiente. Notare che questo è un altro dei difetti più frequenti e quindi deve essere presente al riparatore che si accinge a riparare un apparecchio senza disporre di una ampia pratica in tale attività.

CASO n. 75. Ronzio molto forte che appare in un ricevitore normale quando la valvola finale di bassa frequenza è riscaldata.

Trattasi di uno dei tanti sintomi che possono denunciare l'esaurimento di uno dei due condensatori elettrolitici, ed in genere del primo; notare però che può anche essere causato da un contatto interno della valvola tra catodo e filamento o tra filamento ed una delle griglie, contatto questo che si manifesta solamente quando gli elementi interni della valvola si dilatano alquanto sotto l'azione del calore: in questo caso, però è facile accertare questa condizione, dato che il ronzio appare di scatto e nella massima intensità; invece che gradatamente come nel caso di

esaurimento di elettrolitici ecc. D'altra parte l'aumento graduale del volume del ronzio, può anche manifestarsi quando esista un difetto interno in una delle valvole precedenti alla finale; in tale caso, per controllare basta sfilare dal suo zoccolo la preamplificatrice: se è questa valvola od una delle precedenti, a presentare dei difetti interni, allo sfilare della citata preamplificatrice, ogni ronzio deve scomparire immediatamente e del tutto.

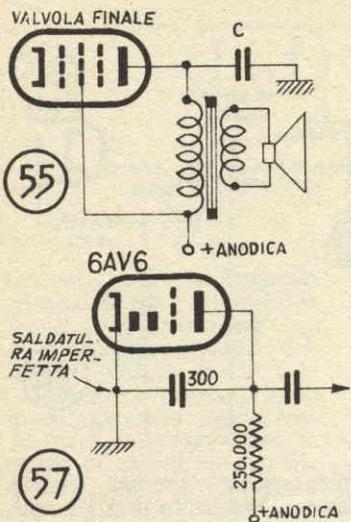
CASO n. 76. Ricevitore normale; l'audizione è distorta ed è presente un leggero ronzio; tensioni e correnti appaiono sostanzialmente regolari.

In particolare, la distorsione è leggera ed il ronzio è più percettibile quando il potenziometro del volume si trova nella posizione di minimo. Assolutamente nessun tentativo eseguito sull'apparecchio, permette la eliminazione del difetto; le valvole provate una per una con un ottimo strumento appaiono in ordine. Si tenta allora la tecnica della sostituzione, consistente nella sostituzione una per una, delle valvole dell'apparecchio, con altre nuovissime: solo così si riesce a rilevare che, alla sostituzione della rivelatrice e preamplificatrice, EBC81, il difetto scompare. E evidente che si tratti di una imperfezione interna della valvola tanto esigua che perfino il provavalvole, sebbene del tipo a mutua conduttanza e con disposizione per il controllo di rumori e di contatti interni, non era riuscito a rilevare.

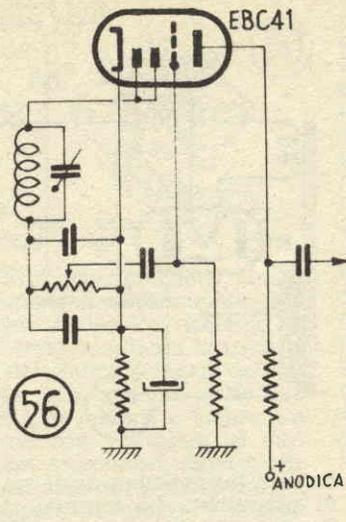
CASO n. 77. Ricevitore con valvole Rimlock, a 3,3 volt; si nota un ronzio abbastanza forte. (schema 54).

Si constata che il ronzio scompare quando si cortocircuita verso la massa, la griglia controllo della valvola finale di potenza: è quindi evidente che la causa sia da ricercare in qualcuno degli stadi precedenti. Le tensioni rilevate sono le seguenti: 250 volt sul primo elettrolitico; 190 sul secondo elettrolitico; 165 sulla placca della finale; 8,5 volt negativi, alla polarizzazione della valvola finale; queste tensioni alla apparenza sono troppo basse e possono denotare un assorbimento eccessivo di corrente specie nello stadio finale. Si constata d'altra parte che il ronzio scompare quando si cortocircuita la placca della preamplificatrice EBC41, ma che lo stesso continua quando si cortocircuita invece la griglia della stessa valvola. Inoltre il ronzio continua anche quando si sfila la valvola preamplificatrice e rivelatrice che è appunto la EBC41, il che il difetto non ha origine nella valvola stessa, ma che nasce piuttosto nella connessione tra la preamplificatrice e la valvola finale. Viene immediatamente da sospettare il condensatore di accoppiamento, ossia di trasferimento del segnale tra queste due valvole: in effetti, il citato condensatore da 20.000 pF, dissaldato dal circuito e provato con l'ohmetro a scala elevata mostra una perdita leggera ma non trascurabile. Non era quindi possibile rilevare una tensione positiva sulla griglia della valvola finale dato che questa ultima riceveva la polarizzazione negativa da una resistenza intercalata sul circuito di ritorno del negativo della alimentazione anodica, verso massa. Sostituito il citato condensatore con altro nuovissimo ed in perfette condizioni, si misurano le tensioni e si rilevano: 285 volt sul primo elettrolitico; 250 volt sul secondo elettrolitico; 240 volt sulla placca della finale (una EL41); 7 volt negativi sulla griglia della finale. Le condizioni di lavoro sono ora normali ed il difetto appare del tutto rimediato.

CASO n. 78. Ricevitore normale; si nota un ronzio al quale non si riesce a mettere rimedio con la sostituzione dei condensatori elettrolitici di filtro (schema 53).

Si è riusciti ad eliminare il ronzio solamente montando un altra cellula di livellamento a valle del filtro originale dell'apparecchio, ossia verso il circuito di utilizzazione. In particolare la cellula in questione è stata realizzata come indica lo schema allegato, con un altro condensatore elettrolitico da 8 mF, 350 volt, ed una resistenza a filo da 2 watt, da 2500 ohm, in serie, così da trasformare il sistema del livellamento in un doppio pi greco. Da notare che la uscita dalla cellula ausiliaria di filtro. serve per l'alimentazione anodica di tutti gli stadi, con eccezione di quella dello stadio finale, alimentazione questa che come al solito viene

prelevata dal positivo del secondo condensatore elettrolitico; essendo il circuito anodico della finale poco sensibile alle piccole oscillazioni di tensione che possono verificarsi alla frequenza della rete in un sistema di livellamento non del tutto efficiente.

CASO n. 79. Ricevitore di buona marca equipaggiato con valvole miniatura; resta impossibile la ricezione ed è presente un considerevole ronzio.

Si nota che il trasformatore di alimentazione scalda in modo anormale, un certo numero di minuti da quando il ricevitore è stato acceso. La misura delle tensioni anodiche porta alla constatazione che sul primo elettrolitico si hanno solo 160 volt mentre sul secondo elettrolitico, la tensione è nulla. Si sospetta dunque il secondo elettrolitico pensando che sia in corto interno; pertanto lo si dissalda dal circuito senza sortire alcun risultato. Allora uno ad uno si dissaldano i circuiti che prelevano dal secondo elettrolitico la propria alimentazione misurando sempre sul secondo elettrolitico, la tensione, ogni volta che ne è stato distaccato uno, in modo da rilevare immediatamente quale sia quello difettoso; dopo alcune prove si constata che esiste un corto tra la placca della convertitrice 6BE6 e la massa, prodotto da una goccia di stagno allungatasi colando durante la saldatura di un collegamento e che sia giunta in contatto, con la massa solamente: in un secondo momento passando così inosservata al collaudo dell'apparecchio. dopo il montaggio.

CASO n. 80. Ricevitore normale. Si constata un innesco molto forte quando si porta verso il massimo, il cursore del potenziometro del volume (schema 55).

Dal momento che il citato potenziometro si trova montato come di solito sul circuito di griglia della valvola preamplificatrice di bassa, é evidente che il primo sospetto sia appunto indirizzato alla sezione di bassa frequenza del ricevitore. Dopo alcuni esami si constata che il condensatore di fuga che si trova inserito tra la placca della valvola finale e la massa, ossia C, vedi schema, è interrotto. Il rimedio, consiste nella sostituzione del condensatore stesso. Da notare che mentre è relativamente facile constatare se un condensatore a carta sia in corto o presenti delle perdite interne, il controllo di una interruzione interna, specie se il condensatore è di piccola capacità, la impresa risulta difficoltosa, quando non si abbia a disposizione un ponte di misura anche se economico, oppure se il tester universale di cui si dispone sia munito di qualche scala per il suo impiego come capacimetro. In genere è quindi conveniente operare per tentativi, ponendo in parallelo ai contatti di un condensatore sospetto di interruzione interna, con un altro certamente perfetto, curando che i terminali di questo ultimo facciano bene contatto con gli altri.

CASO n. 81. Ricevitore normale in alternata. Innesco che si manifesta quando il potenziometro di volume viene portato al massimo. Durante la ricezione delle stazioni vicine e potenti, l'innesco si trasforma in una sorta di mitragliamento molto affrettato.

Tensioni e correnti sono normali; impossibile rilevare le cause del difetto con il metodo normale nè con la prova delle valvole. Si opera quindi per sostituzione, ed infatti si hanno a disposizione le stesse valvole della serie impiegata sul complesso, perfette ed una ad una si sostituiscono a quelle del ricevitore. Si constata che il difetto scompare quando viene sostituita la rivelatrice e preamplificatrice di bassa frequenza, una 6AT6. Tale valvola dunque è difettosa sebbene nulla dalle prove precedenti lo avesse fatto sospettare. Solo questa ultima dunque viene sostituita mentre le altre originali dell'apparecchio vengono rimesse al loro posto.

CASO n. 82. Il ricevitore emette degli ululati quando il potenziometro di volume viene spinto al massimo (schema 56).

In tale ricevitore, la rivelazione del segnale di media frequenza viene effettuata na-

turalmente per mezzo di uno dei diodi della EBC41 e nel caso particolare, il potenziometro per il volume serve anche da resistenza di carico per il diodo stesso, creando una sorta di rete RC, con la costante di tempi che rientra nella frequenza dell'ululato. Il difetto, appare remoto, ma in pratica strettamente collegato con tale situazione. Il secondo condensatore di filtro, è divenuto quasi inefficiente perché secco, e la sua capacità è discesa ad una piccola frazione di quella originale. La sostituzione dell'elettrolitico in questione con altro nuovo rimedia il caso.

CASO n. 83. Il ricevitore presenta degli inneschi e produce fischi quando se ne spinge al massimo il potenziometro del volume (schema 57).

A prima vista il fenomeno appare della stessa natura di quello contemplato nel caso precedente ed avente le stesse origini di esso, sembrando che il secondo elettrolitico sia esaurito. Questa volta, però è il sistema di disaccoppiamento del circuito di placca della preamplificatrice, 6AV6, che è il responsabile del difetto. Infatti, una osservazione più accurata ed una prova di tutte le parti che fanno capo, al portavalvole della citata valvola, effettuata con una bacchetta di plastica, mostra che il condensatore di disaccoppiamento da 300 pF tra la placca e la massa, ha una delle saldature che dovrebbero collegare detto condensatore al circuito è mal riuscita ed in pratica la connessione da essa formata non esiste. Il rimedio consiste nel rifacimento della saldatura in questione. Da notare che difetti di questo genere, in varie forme sono assai frequenti da verificarsi. Quando si riscontrano dunque inneschi e fischi, si provino a percuotere con il martelletto, leggermente tutte le valvole e gli altri componenti, alla ricerca di quelli non perfettamente connessi; in caso di ulteriore insuccesso, provare anche tutti i contatti dei piedini degli zoccoli delle valvole, nei rispettivi portavalvole, alla ricerca di punti in cui tali contatti siano imperfetti. Trattandosi, di valvole in cui i piedini non sono direttamente fissati alla pastiglia di vetro che forma il fondo della valvola, ma a zoccoli di plastica ecc, conviene anche esaminare le connessioni ai piedini stessi, applicando piccole gocce di stagno sui forellini che si trovano alle estremità dei piedini stessi, cercando di fare scorrere tale gocce verso l'interno, così da ristabilire qualche contatto precario.

CASO n. 84. Ricevitore normale; ricezione impossibile, presente un leggero ronzio; il sintomo più evidente comunque sta in un innesco o fischio che varia di intensità, ed in parte anche di altezza, in funzione della posizione in cui si trova il potenziometro del volume.

Le tensioni sono pressoché normali; si riscontra però una sorta di microfonicità quando si percuote leggermente il secondo condensatore elettrolitico di filtraggio: si tratta dunque di un contatto imperfetto e quindi microfonico, tra una delle armature interne del condensatore e la linguetta che porta la sua connessione fuori dalla cartuccia; nella quasi totalità dei casi il difetto non si rimedia che con la sostituzione del condensatore che presenta questo difetto.

CASO n. 85. Ricevitore normale con occhio magico. Si riscontra un violento innesco, accompagnato da ululati (schema 58).

Nel citato ricevitore la valvola EM1, serve al tempo stesso, da indicatore ottico di sintonia e da preamplificatrice di bassa frequenza. Un esame con il voltmetro permette di constatare che manca la tensione anodica dalla placca di

tale valvola ed un ulteriore esame con il voltmetro, porta al rilevamento che la resistenza di caduta che porta tensione alla citata placca è interrotta. La sostituzione di questa ultima porta alla totale eliminazione del difetto.

CASO n. 86. Ricevitore normale; presenta degli inneschi che è impossibile eliminare sulla intera gamma delle lunghezze di onda di funzionamento e perfino in corrispondenza delle stazioni più potenti e vicine (schema 59).

Difetto anche questo impossibile da rilevare con la normale misurazione delle tensioni e delle correnti, nè con la prova delle valvole nè con le prove di microfonicità dei vari elementi del circuito. Le prove eseguite con la sostituzione di vari componenti portano, per caso al rilevamento che il condensatore che si trova sul circuito di catodo della preamplificatrice, è difettoso ed è pertanto il responsabile del difetto; si noti che il ricevitore è di tipo reflex e pertanto la valvola in questione serve al tempo stesso alla amplificazione di media frequenza ed alla preamplificazione di bassa, si crea quindi tale interdipendenza per cui l'innesco si manifesta assai facilmente.

CASO n. 87. Ricevitore normale con valvole noval; si nota un innesco quando si porta verso il massimo, il potenziometro del volume (schema 60).

Tensioni e correnti sono praticamente regolari; solo le prove di sostituzione di alcuni componenti portano alla constatazione che il condensatore C, di disaccoppiamento della resistenza di polarizzazione della valvola finale, è difettoso, per un contatto interno imperfetto, che si traduce in una sorta di microfonicità quando l'intero chassis dell'apparecchio si mette a vibrare allorché il volume sonoro erogato dall'altoparlante è notevole. Il rimedio consiste naturalmente nella sostituzione di C. Da notare che casi del genere sono assai frequenti, naturalmente possono presentarsi in forme diverse, aventi tutti origine dalla entrata in vibrazione meccanica dei componenti quando il volume viene spinto a fondo.

CASO n. 88. Ricevitore normale; presente un innesco.

Anche questa volta si procede per prove e con il metodo della sostituzione: in particolare, si prova a porre un condensatore a carta ad alto isolamento, in parallelo ai diversi condensatori di disaccoppiamento presenti nel ricevitore; così facendo, si giunge a constatare che quando si pone detto condensatore tra la massa e la griglia schermo della EF41, amplificatrice di media frequenza, il difetto scompare. Lo stesso accade quando si pone lo stesso condensatore tra la massa e la griglia schermo della convertitrice, una ECH42; un esame più attento permette di rilevare che detti due circuiti hanno un punto comune dove prelevano la alimentazione che loro occorre, si concentra dunque l'attenzione sugli elementi interessati a questa sezione e si rivela che il condensatore di disaccoppiamento presente sulla griglia schermo della convertitrice è interrotto. Il rimedio consiste nella sostituzione di esso.

CASO n. 89. Ricevitore normale. Si nota un martellamento violento; si rileva che tale martellamento varia di frequenza in funzione della posizione del potenziometro per il controllo di volume.

Un esame al circuito permette di constatare che la amlificazione di bassa frequeza viene provveduta da una valvola pentodo EF86, che segue una valvola doppio diodo che provvede invece alla rivelazione ed al CAV, il potenziometro di volume opera appunto sulla griglia di questo pentodo. Il difetto può essere una altra delle moltissime conseguenze a cui può portare uno degli elettrolici inefficienti, ed in particolare il secondo: infatti, sostituito il citato condensatore il difetto scompare. Si tenga presente che a volte il martellamento è talmente rapido che esso può confondersi piuttosto con una sorta di fischio, ed anche in questo caso la origine del difetto, è con tutta probabilita rappresentato dal citato condensatore.

CASO n. 90. Ricevitore normale; si constata che il martellamento varia di cadenza in funzione della posizione della manopola del potenziometro del volume; si riscontra anche un leggero ronzio su tutte le gamme ed in qualsiasi posizione dell'indice sulla scala parlante dell'apparecchio.

Il potenziometro per il volume opera normalmente sulla griglia della preamplificatrice di bassa, ossia sulla griglia della sezione triodica di una 6AT6. Quando il potenziometro viene portato sul massimo il martellamento riviene così rapido da trasformarsi in una specie di fischio. Le tenzioni presenti sono normali, si nota però che quando i puntali del voltmetro sono in contatto con il polo positivo di uno dei due elettrolitici, il martellamento aumenta leggermente di frequenza. Si tratta di uno strano difetto presentato dal secondo elettrolitico, per cui il martellamento stesso scompare quando in parallelo a questo ultimo si pone un condensatore a carta da 0,1 mF, ad alto isolamento. In queste condizioni però continua a sussistere un leggero ronzio; per la eliminazione definitiva anche di questo, occorre sostituire del tutto il condensatore elettrolitico in questione.

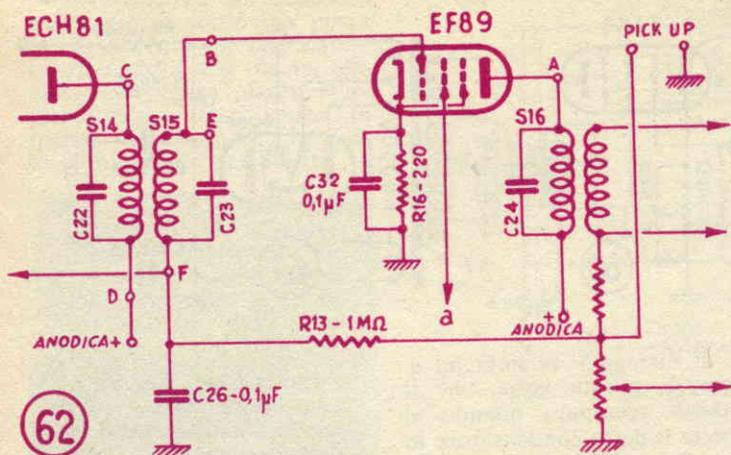
CASO n. 91. Ricevitore normale. Altro caso di martellamento e di inneschi, sulle cui origini quasi sempre è preferibile indagare con delle prove di sostituzione. Le valvole appaiono ad esempio, in perfette condizioni (schema 61).

Anche questa volta si prende un condensatore a carta, alto isolamento, da 0,1 mF, e si prova a metterlo, via via, in parallelo a tutti i condensatori di capacità elevata che si riscontrano nell'apparecchio, ivi compresi anche quelli di filtraggio. Si nota ad esempio, questa volta, che il difetto scompare quando si mette il detto condensatore in parallelo al condensatore C3, che è quello che provvede al disaccoppiamento del circuito delle griglie schermo; e quindi evidente che tale condensatore deve essere difettoso, ossia deve presentare una interruzione interna a qualcuna delle armature (a meno naturalmente che non si tratti di una interruzione esterna, ossia alle connessioni od alle saldature, facile comunque da rilevare esaminando da vicino il componente con attenzione). Il rimedio consiste pertanto nella sostituzione del condensatore C3.

CASO n. 92. Ancora difetti basati sul rumore di martellamento che si ode nell'altoparlante (schema 61 e 62).

Come è stato detto operare ancora con il metodo della sostituzione, ossia ponendo un parallelo ai vari condensatori a carta della capacità da 5000 pF in più, un condensatore pure a carta e ad alto isolamento, di valore volta a volta, più vicino che sia possibile a quello da provare. Naturalmente, quando si tratti di condensatori elettrolitici di bassa efficienza, conviene assai di più collegare in parallelo a questi, per prova un elettrolitico di capacità non molto diversa da essi.

CASO n. 93. Ricevitore normale a 5 valvole miniatura, d, costo medio. Si constata un mitragliamento assai violento ed a cadenza piuttosto rapida.

La velocità del martellamento, aumenta alquanto quando si spinge verso il massimo il potenziometro del volume. Il difetto, per contro scompare quando il potenziometro stesso viene portato nella posizione estrema di minimo. Altro caso in cui il difetto era da imputare al condensatore elettrolitico: in particolare, questo ultimo per le dimensioni particolarmente ridotte del complesso era stato piazzato molto vicino alla valvola finale ed alla raddrizzatrice, le quali notoriamente producono una quantità di calore piuttosto elevata. Tale calore, investendo l'elettrolitico, ne ha determinato il disseccamento e quindi la perdita quasi assoluta di capacità. Il rimedio consiste quindi nella sostituzione del condensatore doppio in questione, con altro nuovo, di pari capacità e possibilmente di qualità adatta a funzionare sotto condizioni di temperatura piuttosto elevata; inoltre è anche bene cercare nell'interno del mobiletto, un angolo nel quale la temperatura non sia molto elevata e dove quindi possa essere sistemato l'elettrolitico evitando che questo si scaldi troppo.

CASO n. 94. Ricevitori normali usati normalmente oppure come amplificatori di b.f. con microfoni, o con giradischi. Inneschi, ululati e fischi, di frequenza essenzialmente costante. Tensioni e correnti sono normali.

Tali difetti possono essere solo alcune delle conseguenze di un fenomeno assai interessante e che può appunto presentarsi in forme diverse: in genere il meccanismo di esso si basa su di una interazione tra due stadi successivi di un amplificatore di bassa frequenza o più spesso tra la entrata e la uscita degli amplificatori stessi; in esso si manifesta ad esempio, quando il ricevitore funziona come amplificatore per giradischi o per microfono, può darsi che una onda sonora emessa dall'altoparlante raggiunga l'elemento sensibile del microfono o del pick up e ne derivi un impulso di tensione emesso dal microfono o dal pick up che viene lanciato nella catena dell'amplificatore e subisce come di ordinario da esso, una forte amplificazione; viene quindi emesso dall'altoparlante sotto forma di un rumore che viene di nuovo captato dal microfono o dal pick up. Naturalmente tale fenomeno si ripete con una cadenza molto rapida, data la velocità del suono nell'aria e la ancora maggiore rapidità degli impulsi elettrici attraverso la serie di stadi dell'amplificatore. Tale ripetizione si risolve in ultima analisi con la produzione di un suono molto sostenuto e di altezza dipendente dalle caratteristiche fisiche ed elettriche del circuito e delle sue estremità, ossia del microfono o pick up dell'altoparlante. In casi come questo, l'effetto Larsen, si può eliminare variando la posizione e l'orientamento del microfono o del pick up. Altre volte, invece il fenomeno può avere origine dalla microfonicità di qualche contatto imperfetto, messo in vibrazione dalle onde sonore o meccaniche dell'altoparlante: in questo caso si tratta di indagare con cura alla ricerca del punto in cui si trova tale contatto imperfetto. Altre volte infine il fenomeno ha origine dalla interazione tra l'altoparlante ed una delle valvole che per la particolare conformazione o per qualche difetto interno, presentano la tendenza a mettersi in vibrazione ed a subire quindi delle variazioni delle caratteristiche elettriche, comportandosi presso a poco come dei veri e propri microfoni. Segnaliamo che sono alquanto microfoniche per natura le valvole che hanno il riscaldamento diretto e che dispongono di un filamento a basso consumo e quindi molto sottile, quali ad esempio, le miniature per apparecchi a batteria. Microfoniche, inoltre possono divenire tutte le valvole specie se montate suo supporto di cattiva qualità, od ancora, quelle che presentino qualche malformazione interna o qualche saldatura e connessione interna precaria. A volte si può individuare una valvola microfonica con il sistema di percuoterne il bulbo con il martelletto di cui è stato fatto cenno in precedenza; i colpi debbono essere in genere molto leggeri onde evitare che le vibrazioni si propaghino dalla valvola percossa ad altri elementi dell'apparecchio, dando luogo a false indicazioni. Non esiste un rimedio sicuro ed assoluto contro la microfonicità delle valvole; in genere comunque si cerchi di sostituire quelle che presentino il difetto, e nel caso di valvole a filamento sottile, del tipo a batteria, si cerchi semmai di montarle su zoccoli antimicrofonici e di coprire i tubi stessi, con un tubetto realizzato con una striscia di gomma o di plastica avvolta e con i lembi incollati.

CASO n. 95. Ricezione od audizione in genere più o meno distorta; potenza assai inferiore a quella normale; tutte le tensioni e le correnti sono normali, gli elementi elettrici (condensatori e resistenze), risultano in buono stato, anche le valvole provate su altri apparecchi, risultano perfette (schema 63).

L'attenzione deve essere concentrata sull'altoparlante, in genere elettrodinamico o magnetodinamico. Con probabilità, infatti, la bobina mobile di esso, deve essere spostata e deve trovarsi in contrasto con qualcuna delle pareti del canale presente nel traforo della espanzione magnetica della eccitazione, e riservata appunto ad essa. In queste condizioni, la bobina mobile non è libera come dovrebbe di eseguire tutti i movimenti che gli sono imposti dalle correnti a bassa frequenza che percorrono il suo av-

volgimento, e pertanto essa, solidale al cono mobile dell'altoparlante non può muovere questo con la necessaria ampiezza, per cui il volume sonoro appare appunto ridotto, inoltre dato l'attrito meccanico che si manifesta, è inevitabile la distorsione, da notare anche che a lungo andare, l'attrito delle spire della bobina mobile con le pareti metalliche del canale del traferro può anche determinare l'asportazione dell'isolamento del filo che le compone, cosicché due o più spire della bobina mobile possono anche essere messe in cortocircuito, con una ulteriore perdita di volume e con una maggiore probabilità di distorsione. Si tratta di esaminare l'altoparlante dalla parte frontale, per vedere se nel foro che si trova al centro del cono, vi sia una specie di ragnetto o di diaframma di fibra o di plastica od anche di metalli, comunque del tipo illustrato nella fig. 63. Se questo vi è, al centro di esso, si deve anche notare la testa di una piccola vite: ebbene tale elemento serve appunto al centraggio della bobina mobile nel cono ed in molti casi, al rimedio completo dell'inconveniente. La procedura da seguire è dunque la seguente. Con un cacciavite allentare con cura la vite citata, nella misura sufficiente per disimpegnare il ragnetto, così da permettere a questo di spostarsi lateralmente quando si forza lateralmente il cono dello altoparlante; quindi si prende un pezzo di cartoncino, solido ma sottile quale è ad esempio, il bristol od anche quello di cui in genere sono fatti i biglietti da visita; da esso si tagliano tre striscette della larghezza di 3 mm. (per gli altoparlanti di piccole dimensioni, della larghezza di 4 o 5 mm. per altoparlanti di grandi dimensioni); in ogni caso, le strisce debbono essere della larghezza di una quarantina di mm. Una delle estremità di ciascuna di esse poi, deve essere tagliata obliquamente in modo da realizzarvi una punta che come si vedrà risulterà assai comoda per la inserzione della linguetta stessa. Le linguette, infatti vanno inserite nei punti indicati, ed in posizione equidistante tra di loro, nello spazio che è possibile riscontrare tra la parete interna della bobina mobile e la parte interna della espansione polare. Tali linguette serviranno come è evidente a stabilire la posizione ideale per la bobina mobile rispetto al traferro mentenendola spaziata in tutti i suoi punti, ed eliminando quindi tutti gli attriti. Stabilita questa condizione, si tratta di stringere di nuovo a fondo la vite la cui testa si trova al centro del ragnetto, ed in questo modo, la bobina mobile risulterà nella migliore posizione anche quando si sfileranno le tre linguette di cartone a centratura ed a bloccaggio avvenuti: Questa operazione riesce in tre casi su quattro, a patto che l'altoparlante sia appunto munito di questo sistema di centraggio; in caso contrario, la centratura risulta assai più difficoltosa ed a portata esclusiva di artigiani molto esperti. Da notare però che in tutti i casi si ammette che la bobina mobile sia in condizioni relativamente buona e che non presenti alcuna sensibile deformazione dalla sua forma che è quella circolare; in caso contrario, infatti anche se ben centrata essa risulterà sempre, con qualche suo punto in contatto con qualche punto delle pareti interne del traferro, e l'attrito sarà quindi inevitabile. Tali deformazioni alla bobina mobile possono verificarsi sia per errata manovra, da chi si accinge ad ispezionare l'altoparlante stesso, come anche quando l'altoparlante abbia dovuto sostare a lungo in un luogo in cui fosse presente una forte umidità; questa ultima, infatti riesce assai spesso e penetrare la carcassa della bobinetta stessa, determinando su di essa delle deformazioni irrepa-

rabili. In questo caso, dunque non è possibile fare altro che tentare la sostituizione dell'intero cono, con la rispettiva bobina mobile, con altro di dimensioni e di caratteristiche analoghe, reperibile a volte in molti negozi di radio.

CASO n. 96. Ricevitore di costruzione poco recente, senza trasformatore di alimentazione. Audizione pressoché nulla; stazioni locali appena percettibili. Tutte le tensioni appaiono normali e le valvole sono in buono stato. L'altoparlante è del tipo ad eccitazione mediante bobina di campo che serve anche da impedenza di livellamento della tensione anodica (schema 64-65).

Controllare subito se l'altoparlante è eccitato, ossia se sul suo avvolgimento di campo, è presente la necessaria corrente che determina la magnetizzazione delle espansioni polari tra le quali si deve muovere la bobina mobile. Tale controllo si esegue facilmente con un cacciavite o con altro oggetto di ferro ad acciaio avvicinato al corpo metallico che si trova sul fondello dell'altoparlante oppure (con attenzione, per evitare di danneggiare il cono), toccando con il cacciavite la parte metallica visibile attraverso il ragnetto e che rappresenta una delle espansioni polari. Se l'oggetto di ferro non è attratto e trattenuto dalle parti di metallo citare con una certa forza; è probabile che la eccitazione di campo manchi. Ove questo accade si tratta di indagare quali possano essere le cause dell'inconveniente: nella quasi totalità dei casi si tratta di una interruzione nell'avvolgimento interno della bobina di campo. Dato che in alcuni casi, l'eccitazione del dinamico, si effettua in parallelo ossia con la citata bobina di campo, in parallelo con una impedenza di livellamento, nella disposizione rilevabile dallo schema 64. Se così è, la interruzione della bobina di campo non influenza che minimamente le tensioni anodiche dato che rimane sempre l'avvolgimento dell'impedenza vera e propria a stabilire il circuito, per cui le tensioni stesse possono misurarsi appunto sul secondo elettrolitico oltre che sulla placca della finale e su tutti gli altri punti in cui essa deve pervenire.

L'audizione è possibile sebbene debolissima, anche quando manca la eccitazione sul campo dell'altoparlante, per il fatto che la massa metallica delle espansioni polari di questo, contengono sempre un certo quantitativo di flusso magnetico residuo che permette quindi all'altoparlante di funzionare sia pure con bassissima efficienza. La interruzione è facilmente riparabile nel caso che si trovi ad una delle estremità dell'avvolgimento, e possibilmente alla connessione verso l'esterno dello avvolgimento stesso, verso le linguette di ancoraggio; ugualmente facile risulta la impresa se la interruzione si trova nell'avvolgimento, ma in uno degli strati superiori di esso. Così che svolgendo pochissime spire sia possibile accedere al punto in cui essa si è verificata e quindi riprendere il filo e collegarlo al terminale esterno, senza una sostanziale perdita di flusso magnetico e quindi di volume sonoro.

CASO n. 97. Ricevitore normale; audizione molto debole e più o meno deformata; la alta tensione anodica è troppo bassa; le valvole in bassa frequenza sono buone.

Difetti di questo genere possono quasi sempre avere origine nella valvola raddrizzatrice che deve essere molto esaurita e quindi eroga una corrente bassissima: il fatto tipico nelle valvole raddrizzatrici a riscaldamento indiretto ossia con catodo, mentre è assai rara quando le raddrizzatrici sono del tipo a filamento. Il rimedio consiste naturalmente nella sostituzione della valvola con altra nuova.

CASO n. 98. Ricevitore normale con valvole in serie; audizione debole e deformata, a volte accompagnata da un ronzio.

Se si misura la corrente anodica sia sul primo come anche sul secondo elettrolitico si constata che essa è molto bassa, dell'ordine dei 30 o 50 volt, in luogo dei 110 volt circa, che sono normali nella anodica di un apparecchio senza trasformatore di alimentazione. L'elemento da incriminare è il primo condensatore elettrolitico, il quale alla prova risulta esaurito ed anche interrotto, internamente. In effetti, nei ricevitori con valvole in serie e senza trasformatore di alimentazione, il raddrizzamento della corrente per l'anodica avviene su di una sola semionda trattandosi quasi sempre di impiegare una raddrizzatrice monoplacca. In tali condizioni, il valore della capacità di entrata del sistema di livellamento ossia dal primo condensatore elettrolitico, è di grande importanza della tensione anodica che si viene ad avere a disposizione; la sostituzione dello elettrolitico in questione permette quasi sempre di avere ragione del difetto, da notare che tale elettrolitico ha in genere una capacità di almeno 32 mF. Anche questa volta l'esaurimento del condensatore elettrolitico, può essere determinato dall'eccessivo calore presente nell'apparecchio e che ha determinato l'essiccazione e quindi la perdita di capacità dell'elettrolitico stesso; ove pertanto non sia possibile migliorare la areazione dell'interno dell'apparecchio oppure sistemare il condensatore in posto meno caldo del ricevitore stesso, conviene usare degli elettrolitici speciali, in grado di funzionare regolarmente anche sotto temperature piuttosto elevate.

CASO n. 99. Ricevitore normale. Si lamenta una audizione debole ed inoltre la tonalità della riproduzione sonora presenta una particolare eccentuazione degli alti; (schema 40). Tensioni e correnti appaiono normali e così le valvole.

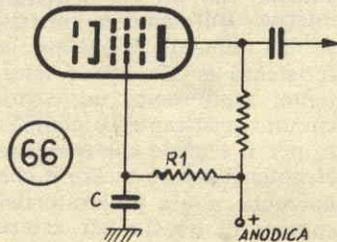
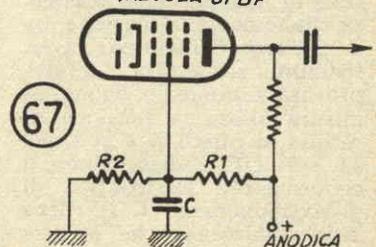
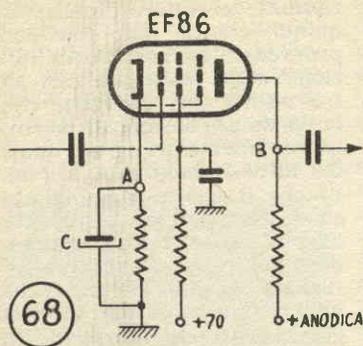
Può trattarsi del condensatore di trasferimento del segnale tra la placca della preamplificatrice e la griglia controllo della finale; ossia del componente C, che sia interrotto, internamente oppure alle sue connessioni interne. L'audizione in queste condizioni non viene intercettata del tutto, dato che nonostante la interruzione si stabilisce ugualmente tra la placca della preamplificatrice e la griglia della finale, una piccola capacità che permette un minimo trasferimento del segnale. Dato però il piccolissimo valore della capacità, questa ultima presenterà per le frequenze più basse una forte reattanza, che avrà come conseguenza la fortissima attenuazione di esse. Notare che a volte questo difetto, si manifesta in modo ancora più spinto, ossia con la ricezione udibile sulle note altissime, con una forte distorsione e con una riproduzione a volte strappata e balbettante: il rimedio consiste comunque sempre nella sostituzione del condensatore.

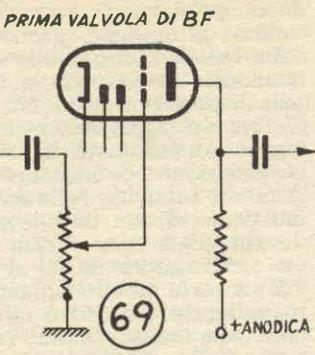
CASO n. 100. Ricezione debolissima, o pressoché nulla; trattasi di ricevitore in cui la funzione di preamplificazione B. F. viene adempiuta da una valvola pentodo (schema 66 e 67).

La tensione della griglia schermo della preamplificatrice, risulta nulla o quasi; si precisa che esistono due maniere per l'ottenimento della citata tensione di schermo; la prima è quella della disposizione nello schema 66 e consiste nel mettere in serie una resistenza calcolata (R1), in modo da produrre la necessaria caduta di tensione, partendo dalla tensione disponibile sulla anodica. La seconda, quella della disposizione nello schema 67 trae vantaggio da un montaggio potenziometrico, ossia di partizione di tensione. In entrambi i casi, la griglia schermo della valvola deve essere disaccoppiata per mezzo di un condensatore da 0,1 o da 0,25; a carta ad alto isolamento, collegato con l'altro terminale, alla massa, ossia l'elemento C. Benché teoricamente, il montaggio dello schema 67 sia da preferire in quanto consente di avere a disposizione una tensione più stabile e più indipendente dalle condizioni di corrente assorbita dallo schermo, in genere si preferisce la disposizione dello schema 66 perché leggermente più economica. La assenza della tensione di schermo può avere origine dalla interruzione della resistenza R1, come anche dalla andata in corto del condensatore di disaccoppiamento C; per controllare, si comincerà quindi con il dissaldare C. Se ciò fatto, la tensione sullo schermo, misurata con uno strumento sensibile, torna ad essere normale o quasi, si tratta di sostituire il condensatore che è in corto, in caso contrario si sostituisce la resistenza. Da notare che in questo caso, come in genere in tutti quei casi in cui la corrente che viene scaricata alla massa da un condensatore andato il corto, passa attraverso una resistenza di caduta, anche la resistenza stessa, sottoposta ad una dissipazione più forte di quella per la quale essa era stata prevista, può avere subite delle notevoli variazioni del valore ohmico. E quindi chiaro che conviene provvedere anche alla sostituzione della resistenza con altra nuova; nel caso poi che la resistenza sottoposta al forte riscaldamento si sia quasi del tutto carbonizzata, al punto che il valore stampigliato su di essa, non sia facilmente leggibile si tratterà di provvedere per prove alla sua sostituzione tenendo presente che nelle citate condizioni di funzionamento del pentodo, la tensione al suo schermo deve essere relativamente bassa, ossia dell'ordine dei 40 o 60 volt; evitare quindi di dimensionare la resistenza in modo da ottenere sullo schermo una tensione maggiore di quella indicata dato che una tensione elevata è addirittura indesiderabile dato che può portare ad una diminuzione dell'amplificazione della valvola.

CASO n. 101. Ricevitore normale con valvole in serie e senza trasformatore di alimentazione; si nota una mancanza di potenza sonora ed una certa distorsione.

Si tenta senza risultato, la sostituzione della valvola preamplificatrice di bassa e di quella di potenza finale; la raddrizzatrice provata sullo strumento appare in ordine. Si misurano allora le tensioni e ci si accorge che quella anodica sul primo elettrolitico, che normalmente in tale punto è dell'ordine dei 120 o 140 volt, non è che di 30-50 volt soltanto. Basta richiamare alla memoria quanto è stato detto in relazione alla im-

portanza della capacità del primo elettrolitico di filtraggio nei ricevitori con alimentazione su semionda da valvola monoplacca, per diagnosticare con quasi assoluta certezza lo stato mediocre del primo elettrolitico, il quale può essere disseccato, o che può avere delle interruzioni interne od esterne; il ronzio non è presente a denunciare il difetto, per il fatto che la elevata capacità del secondo condensatore elettrolitico, in buone condizioni, riesce a livellare alla perfezione la tensione disponibile a valle della resistenza di livellamento. Il rimedio, consiste quindi nella sostituzione del primo elettrolitico.

CASO n. 102. Ricevitore con valvole normali. Alla preamplificazione di bassa frequenza provvede un pentodo. Audizione debolissima e deformata (schema 68).

Si misura la tensione di placca della preamplificatrice, che è una EF86 con un voltmetro abbastanza sensibile e si riscontra che tale tensione è praticamente nulla. Si provvede al cambio della resistenza che le porta la tensione ma il risultato è identico; la resistenza sospettata, infatti, provata si dimostra buona. Si misura allora la tensione di catodo al punto A e si trova 0,5 volt circa; dissaldando il condensatore elettrolitico di disaccoppiamento C si rileva immediatamente che la tensione sale a circa 2,5 volt; provato l'elettrolitico con l'ohmetro si rileva che esso presenta un cortocircuito interno praticamente completo. Alla sua sostituzione consegue immediatamente il funzionamento regolare dell'apparecchio; prima di consegnarlo al cliente si prova la tensione sulla placca della EF86 e si riscontra un voltaggio di circa 90 volt; misurati con strumento sensibile.

CASO n. 103. Ricevitore normale: si lamenta una potenza sonora molto ridotta; le tensioni provate appaiono regolari e le valvole risultano buone (schema 69).

Si nota che la presa fono risponde assai debolmente; dopo molte prove senza esito, si decide di provare l'elemento resistivo del potenziometro per il controllo di volume dell'apparecchio e si rileva con l'ohmetro una resistenza tra i due terminali estremi, dell'ordine di soli 7000 ohm, in luogo dei normali 500.000 ohm, che il potenziometro dovrebbe avere, valore, questo, denunciato anche dalla targhetta di tale organo. Si può concludere che un cortocircuito interno sull'elemento resistivo ha talmente abbassato la resistenza e tale valore risultante, rappresenta un cortocircuito praticamente completo per il segnale che perviene al potenziometro stesso e che dovrebbe essere prelevato dal cursore di questo per essere inviato alla griglia della preamplificatrice. Si rimedia con la sostituzione del potenziometro.

CASO n. 104. Ricevitore normale con trasformatore di alimentazione. Audizione molto debole; tutte le tensioni sembrano normali (schema 70).

In tale apparecchio, la rivelazione avveniva in una 6J7, per effetto della caratteristica di placca, secondo la disposizione illustrata. Si provano uno ad uno tutti i condensatori e si giunge alla conclusione che C, che serve a disaccoppiare il catodo della valvola presenta una interruzione interna con capacità praticamente nulla; la riparazione consiste nella sua sostituzione.

CASO n. 105. Ricevitore con valvole in serie senza trasformatore di alimentazione audizione debolissima ed accompagnata da una insostenibile distorsione (schema 71).

La polarizzazione della valvola finale, 50B5, viene prelevata dal catodo; misurando la tensione della polarizzazione, tra il punto A e la massa, si riscontrano con un voltmetro abbastanza sensibile ben 65 volt. E quindi chiaro che la resistenza catodica di polarizzazione, da 150 ohm, è interrotta, oppure che una delle sue connessioni al circuito è interrotta; il ricevitore continua a funzionare sia pure debolmente per il fatto che il condensatore catodico da 50 mF, presenta una certa resistenza di fuga che fa si che la corrente anodica non sia del tutto intercettata. Da notare che molto spesso in casi analoghi come si è ricordato in altra occasione quando si verifica la interruzione della resistenza catodica, il condensatore catodico che si trova in parallelo con essa, viene a trovarsi sottoposto ad una tensione assai più elevata di quella per la quale normalmente esso è stato costruito

per sopportare: in queste condizioni, quindi la sua capacità dielettrica può non resistere e quindi in esso può verificarsi un cortocircuito interno. Se quindi quando si ripara l'apparecchio si constata tale difetto sarà bene dare una occhiata anche allo stato del citato condensatore ed eventualmente provvedere a sostituire anche questo ultimo.

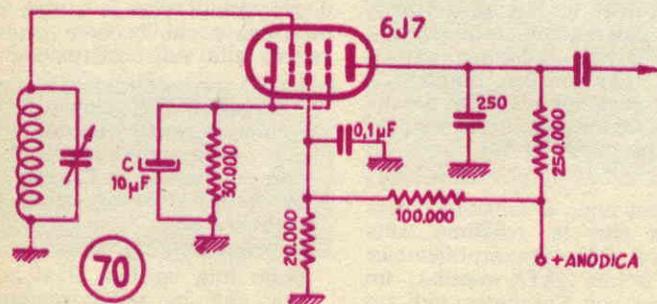
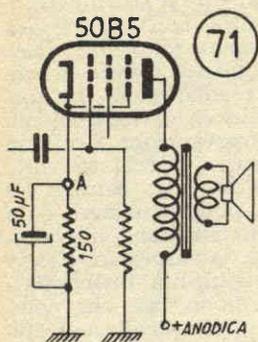
CASO n. 106. Ricevitore con trasformatore di alimentazione; la potenza sonora sembra alquanto inadeguata; il difetto è rilevabile più nell'ascolto di dischi che nella normale ricezione radio, comunque esso non è molto pronunciato (schema 72).

La valvola rivelatrice e preamplificatrice del ricevitore è una 6B8, la quale come è noto, è un doppio diodo pentodo. Nella misura delle tensioni si nota che quella di schermo della 6B8 è nulla; un ulteriore controllo porta al rilevamento che il condensatore di disaccoppiamento è in corto e scarica quindi verso massa, la tensione che dovrebbe raggiungere lo schermo. Lo schema allegato, mostra il ponte delle quattro resistenze che servivano ad alimentare in questo ricevitore la griglia anodica della sezione oscillatrice della valvola convertitrice; gli schemi della stessa e quello della amplificatrice di media frequenza ed infine anche lo schema della 6B8. Notare che la andata in corto del citato condensatore al punto C non aveva determinato grandi mutamenti nelle altre tensioni e per questo il ricevitore nonostante l'incidente aveva continuato a funzionare ancora abbastanza bene. Si da infatti il caso che la 6B8 e molte altre valvole dello stesso genere quali la 6H8, la EBF2, la EBF80 ecc. hanno la caratteristica di funzionare ancora abbastanza bene anche quando la griglia schermo di esse lungi da avere la tensione che le compete; risulta collegata alla massa. Per questo, il particolare è da tenere presente quando si esamina un ricevitore avente una di queste valvole, e che presenti appunto il difetto di una piccola perdita di potenza sonora, ammesso naturalmente che tutti gli altri componenti dell'apparecchio siano in ordine e che il difetto non derivi dal parziale esaurimento di una delle valvole o dal altro difetto, funzionale o effettivo.

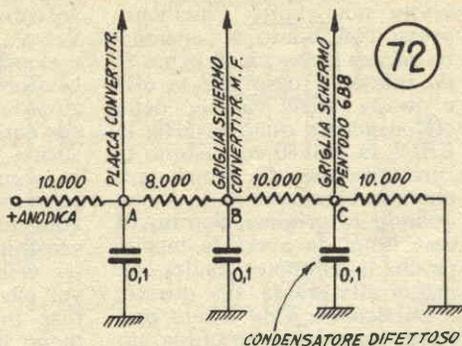
CASO n. 107. Ricevitore senza trasformatore di alimentazione e con valvole in serie, del tipo a 0,3 amperes. Volume sonoro assai debole; mancanza di sensibilità per le stazioni distanti. Solo le locali si captano abbastanza bene (schema 73).

Le tensioni sembrano sostanzialmente regolari; solo quelle relative alla valvola 6H8 sono alquanto strane. Sulla placca ossia sul punto A, si rilevano 20 volt; sulla griglia schermo, ossia sul punto B se ne rilevano 36; e 3,2 volt infine si rilevano sul catodo, ossia sul punto C. Non si riesce a rilevare alcuna causa logicamente attendibile per lo strano comportamento. Infine, si priva il metodo della sostituzione e si sostituisce la valvola 6H8, con altra nuova e sicuramente in ordine: il ricevitore prende subito a funzionare regolarmente. In queste condizioni, le tensioni misurate nuovamente risultano le seguenti: placca, 40 volt; schermo 36 volt; catodo, 1,9 volt. La potenza sonora e la sensibilità risultano migliorate; viene da sospettare che la valvola sostituita fosse difettosa in modo tale che nemmeno il provavalvole era stato in grado di rilevarlo.

CASO n. 108. Ricevitore di buona marca, con stadio finale formato da un push-pull di 6AQ5; si nota un funzionamento mediocre in bassa frequenza, il che si constata quando il complesso viene fatto funzionare con un giradischi in posizione fono.

Le due valvole in controfase sono polarizzate attraverso il catodo, con una resistenza unica da 200 ohm; la polarizzazione misurata in queste condizioni, non risulta che di 8 volt, valore questo insufficiente dal momento che il valore normale sarebbe quello di 15 volt. La tensione anodica sul primario elettrolitico risulta di circa 250 volt. Le due valvole del controfase finale provate con lo strumento a mutua conduttanza, si dimostrano alquanto esaurite; si provvede alla loro sostituzione con altre nuove e si rileva come la potenza divenga nettamente maggiore, ma il funzionamento del complesso lascia ancora a desiderare. Un esame più accurato permette di constatare che l'apparecchio, che funziona su di una tensione di rete di 125 volt, presenta il cambio tensioni predisposto per la tensione di 150 volt. E quindi chiaro che l'intero complesso funziona con tensioni anodiche, di filamento ecc, inferiori a quelle regolari. Spostato il cambio tensione e messolo nella posizione dei 125 volt, il funzionamento del complesso torna

perfetto, con la massima potenza sonora. Alla consegna dell'apparecchio, al cliente, questi mostra il desiderio che il cambio tensioni sia riportato nuovamente nella posizione del 160 volt, affermando che in tali condizioni il consumo è inferiore ed il volume di uscita, sebbene alquanto minore, è sempre più che sufficiente per le esigenze acustiche del locale nel quale la radio è installata.

CASO n. 109. Ricevitore con valvole in serie da 150 mA, senza trasformatore. Si nota una mancanza di potenza ed una certa distorsione nella riproduzione.

Misurando le tensioni si constata che sul primo elettrolitico si hanno 110 volt; sul secondo se ne hanno 95 e si constata che la polarizzazione della valvola finale, una 50B5, è di 2 volt. Come si vede, le tensioni sono un poco deboli e tra le altre, specialmente quella della polarizzazione della finale, il che lascia pensare che questa ultima non abbia una regolare corrente anodica e che sia alquanto difettosa. D'altra parte, però, se l'assorbimento anodico della finale fosse molto basso, la tensione anodica avrebbe dovuto salire a 130 volt ed anche più, e questo, fa quindi sospettare che il primo condensatore di filtraggio, sia alquanto esaurito e che influisca quindi sulla tensione anodica. In effetti, dopo la sostituzione della 50B5 con altra nuova si constata che la tensione sul primo elettrolitico è di soli 100 volt, e quella sul secondo elettrolitico è di 80 volt; si prova quindi a sostituire il citato primo elettrolitico e misurando le tensioni si rilevano le seguenti: 130 volt sul primo elettrolitico; 100 volt sul secondo elettrolitico; 7,6 volt di polarizzazione della finale. Il ricevitore prende a funzionare perfettamente.

CASO n. 110. Ricevitore con valvole miniatura a 6,3 volt di buona marca, con occhio magico; potenza sonora assai bassa, distorsione assai marcata (schema 74).

Misurando le tensioni si constata che la tensione sulla placca della preamplificatrice che è una 6AT6 è nulla; un esame con l'ohmetro agli organi probabilmente interessati al fatto porta al rilevamento che la resistenza R, che porta appunto la tensione alla placca è interrotta; la sostituzione della citata resistenza porta alla completa eliminazione degli inconvenienti che il cliente aveva lamentati.

CASO n. 111. Ricevitore di buona marca, con valvole noval a 6 volt; si nota una potenza sonora assai più bassa di quella che normalmente la finale, che è una EL84, potrebbe fare attendere; anche la qualità sonora è mediocre (schema 75).

Misurando le tensioni, si trovano 40 volt soltanto sulla placca della preamplificatrice di bassa, ossia sul pentodo della EB80, il che appare chiaramente anormale anche dopo che è stato eseguito un calcolo applicando la legge di ohm, essendo noti i valori delle resistenze che si trovano in circuito, il valore della tensione di entrata, quello della corrente assorbita. Come lo schema mostra, il circuito anodico della valvola, comporta una cellula di disaccoppiamento comprendente una resistenza da 47.000 ohm, poi si nota la resistenza di caduta o di carico, propriamente detta, da 100.000 ohm. A valle della cellula di disaccoppiamento si riscontrano solamente 130 volt, condizione anche questa che appare anormale: in effetti, la resistenza da 47.000 ohm, dissaldata dal circuito e provata con l'ohmetro, presenta un valore di ben 250.000 ohm, ossia più che quintuplo di quello che essa avrebbe dovuto avere, è evidente quindi che la stessa è difettosa e che occorre provvedere alla sua sostituzione.

CASO n. 112. Ricevitore poco recente; funziona ma molto debolmente e non consente che l'ascolto delle stazioni locali (schema 58).

Dopo una verifica ci si accorge che la polarizzazione

della valvola finale, una ABL1, non è che di 2 volt, valore questo che è nettamente insufficiente e che denota un assorbimento anodico della valvola stessa, troppo basso e quindi salvo l'inefficienza di qualcuno degli organi esterni parziale esaurimento della valvola in questione. In effetti, una volta provveduto alla sostituzione della valvola stessa, l'apparecchio funziona in modo pressoché normale. Segnaliamo a questo proposito che nel caso che la valvola ABL1 non sia reperibile facilmente, si potrà usare una EBL1 , la quale è identica alla precedente con la sola differenza della tensione di filamento che nella valvola la cui sigla comincia con A, è di 4 volt, mentre per le valvole la cui sigla inizia con E, è di 6,3 volt. Tale tensione potrà essere ad esempio prelevata dall'avvolgimento per la valvola indicatrice di sintonia, che è una EM1 e che funziona quindi essa pure sotto 6,3 volt di filamento. Ove l'avvolgimento dei 6,3 volt sia mancante, la tensione per la EBL1 potrà essere ottenuta realizzando sul trasformatore un avvolgimento ausiliario, che eroghi la tensione della citata valvola, il secondario normale a 4 volt e quello aggiuntivo da 2,3 volt, possano essere collegati in serie per fornire la tensione che necessita.

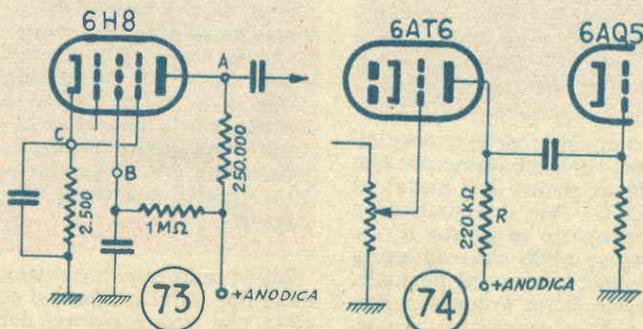
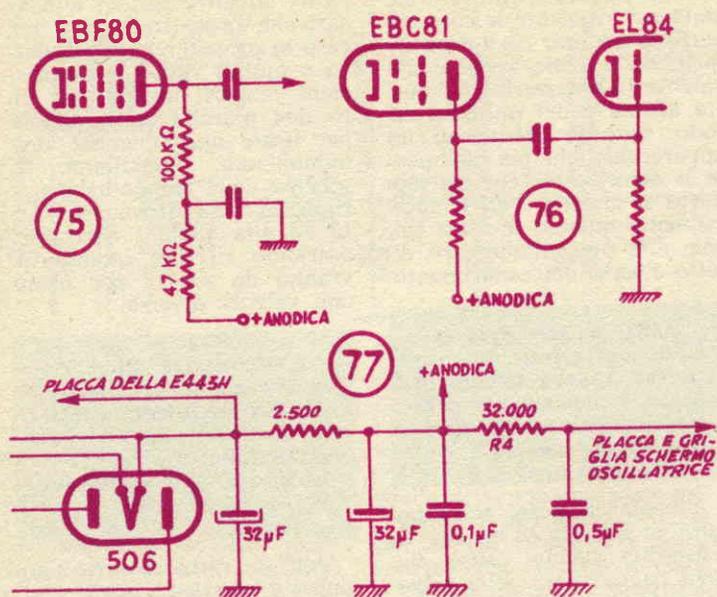
CASO n. 113. Ricevitore normale con trasformatore di alimentazione; si nota una potenza di uscita piuttosto bassa.

Misurando le varie tensioni si rilevano i valori seguenti: 415 volt sul primo elettrolitico; 325 volt sul secondo elettrolitico; 300 sulla placca della valvola finale che è una 6AQ5; 9 volt sul catodo della valvola finale. La impedenza di livellamento è rappresentata dall'avvolgimento di campo di un altoparlante elettrodinamico. Le tensioni anodiche così elevate fanno pensare ad un assorbimento piuttosto ridotto da parte della valvola finale. Infatti, la sostituzione di questa ultima, è bastata per riportare le cose nel perfetto ordine; da notare infatti che la finale, assieme alla valvola raddrizzatrice, se questa ultima è del tipo con catodo, sono le valvole di un apparecchio, che più facilmente si esauriscono, con un rapporto di almeno 2 ad 1, naturalmente quando le altre valvole non presentano altro difetto diverso dall'esaurimento.

CASO n. 114. Ricevitore di costruzione non recente; appare debole in bassa frequenza ma presenta anche una sensibilità troppo ridotta.

Abbastanza spesso, tali mancanze di potenza ed insieme di sensibilità hanno cause che sono da ricercare nella valvola raddrizzatrice, specie se questa sia del tipo a riscaldamento indiretto, ossia con catodo. Si controlla tale condizione misurando la tensione anodica presente sul primo condensatore elettrolitico di filtraggio, del quale, però deve essere accertato a parte lo stato, per controllare se la tensione bassa non dipenda piuttosto da esso. Nell'apparecchio in esame, la valvola raddrizzatrice, era del tipo 1V, difficile da procurare, non essendo più di regolare produzione e d'altra parte, i pochi esemplari di tale valvola ancora in commercio sono essi stessi più o meno esauriti. Conviene assai di più orientarsi verso una valvola raddrizzatrice di produzione attuale, anche se di tipo biplacca, quale ad esempio, una 6X6, una 6X4, una EZ80, od altre simili: non vi sarà che da sostituire caso per caso lo zoccolo con altro adatto e quindi rifare le connessioni, magari riunendo tra loro due placche della valvola per usare questa come una monoplacca. Segnaliamo lo schema della alimentazione originale, che si trova nella fig. 12 ed alla quale i riparatori potranno riferirsi quando avranno da rifarla per usare una valvola diversa.

CASO n. 115. Ricevitore di vecchia costruzione; si nota un funzionamento mediocre, sia in posizione fono che per l'ascolto normale delle stazioni (schema 49).

Non si tratta di una mancanza di taratura degli stadi di media frequenza o di quelli di radiofrequenza, dal momento che l'inconveniente è sensibile anche in posizione fono quando i citati stadi sono esclusi dal circuito. Si procede per prove e si constata che il ricevitore prende a funzionare regolarmente in bassa frequenza ossia come amplificatore per giradischi, quando si cortocircuita il secondario del trasformatore di media frequenza che si riscontra sul circuito di griglia della valvola 6B7, la quale funziona come amplificatrice reflex; in altra parte, il funzionamento in bassa frequenza torna normale quando si collega il condensatore C18 al punto D, vedi schema segnalato. Fatta questa constatazione si concentra l'attenzione sul citato secondario del trasformatore, che

esaminato con l'ohmetro, risulta interrotto, per fortuna, la interruzione su tale avvolgimento, che del resto non è nemmeno percorso da una corrente tale da danneggiarlo, ha origini esclusivamente meccaniche ed infatti, si trova che la interruzione stessa, ha sede in prossimità di una delle linguette che servono per le connessioni esterne, causata magari da uno sforzo eseguito sul trasformatore stesso, nel restringere alcune viti che servivano ad immobilizzarlo sullo chassis. Alla riparazione del guasto di questo genere conviene fare seguire una leggera taratura di MF.

CASO n. 116. Stesso ricevitore del caso precedente. Si nota che l'audizione è possibile, ma assai debole (schema 49).

La misura delle tensioni, mostra immediatamente che quella al punto A è nulla; al punto G, essa è ugualmente nulla, mentre al punto H, ossia sul secondo elettrolitico la tensione è pressoché normale. Un esame con l'ohmetro permette di rilevare che la resistenza R11 è interrotta, in più si constata anche che il condensatore C 26, da 0,25 mF, è in cortocircuito interno. E' evidente che la interruzione della resistenza citata, dipende dalla andata in corto del condensatore per cui la resistenza stessa si è trovata a dovere sopportare una circolazione di corrente superiore alle sue possibilità di dissipazione; ne deve essere derivato un forte riscaldamento della resistenza stessa e quindi la sua interruzione. Il rimedio consiste naturalmente, prima, nella sostituzione del condensatore con altro nuovo, di pari valore e poi nella sostituzione della resistenza.

CASO n. 117. Ricevitore di buona marca di costruzione alquanto remota; lo stadio finale è in controfase e servito da due 6V6. Il ricevitore è muto, sia in ricezione radio come anche in amplificazione BF si producono crepitii piuttosto violenti.

Misurando la polarizzazione, delle due valvole finali, si constata che essa è troppo debole; delle due valvole provate con lo strumento, una appare del tutto esaurita e l'altra in condizioni quasi uguali. Si ripara sostituendo le valvole stesse.

CASO n. 118. Ricevitore normale, di buona marca con trasformatore di alimentazione; la ricezione radio è impossibile, mentre, come amplificatore di bassa frequenza, ossia con un giradischi, il complesso risponde assai debolmente (schema 76).

Le tensioni misurate sulle placche e sul circuito di alimentazione risultano praticamente regolari, esiste e si constata che alla prova della griglia controllo toccata con un cacciavite metallico, la valvola finale risponde, dando luogo alla produzione nell'altoparlante di un ronzio. La finale è una EL84. Un esame più attento e condotto con il sistema della sostituzione, permette di rilevare che anche la valvola preamplificatrice, ossia una EBC 81, è essa pure in ordine e che tali sono anche tutte le altre valvole. Un controllo con l'ohmetro, infine, porta alla constatazione che il condensatore di accoppiamento tra la preamplificatrice e la finale, ossia C della figura, è interrotto; si rimedia sostituendolo.

CASO n. 119. Ricevitore di produzione non recente; si rileva una considerevole carenza di sensibilità ed un volume piuttosto basso (schema 77).

In particolare si ricevono, in pieno giorno, le stazioni locali potenti, assai debolmente; si nota una certa distorsione; rumore di fondo piuttosto intenso, che da la impressione che sia causato da una resistenza che si surriscaldi e che si stia carbonizzando; il fenomeno si manifesta anche quando la antenna è sfilata dalla boccola sul retro

del pannello dell'apparecchio. L'audizione risulta alquanto più potente ma disturbata da ronzio quando si prende il filo della antenna e lo si mette in contatto con la griglia modulatrice della AK1, ossia con il cappuccio metallico che si riscontra sul bulbo della valvola stessa. La ricezione inoltre diviene assai più potente quando si mette a massa la linea del controllo automatico del volume, alla base del primo condensatore di media frequenza, nondimeno, l'audizione resta sempre difettosa. Un esame alle tensioni di alimentazione anodica, porta a sospettare lo esaurimento di qualcuno degli elettrolitici, ed in particolare del primo, ma poi, constatato che esso è in buone condizioni, si rivolge l'attenzione verso la stessa valvola raddrizzatrice, che provata risulta quasi esaurita. La sostituzione di questa porta ad un netto miglioramento della situazione in fatto di volume; comunque, il ricevitore continua a funzionare in modo insoddisfacente e la distorsione, la mancanza di sensibilità, il rumore di fondo, persistono. In più si constata che l'audizione è anche instabile e diviene ora più debole ora più potente, come se vi fosse qualche cattivo contatto. Dopo una nutriata serie di prove infruttuose, si constata che esiste una perdita non trascurabile tra i due compensatori che vi sono nel secondo trasformatore di media frequenza; infatti se si dissaldano con cura i terminali del compensatore del secondario, si constatano, tra le armature di questo e la massa, circa 10 volt, tensione questa che non dovrebbe affatto esistere e che il fatto si riscontra quando il compensatore del primario è lasciato connesso, e come il primario stesso a cui esso è in parallelo, ha una delle armature polarizzate con una tensione sensibilmente vicina a quella che si riscontra sulla placca della valvola amplificatrice di media frequenza. Fatta questa constatazione si prende in esame anche il primo trasformatore di media frequenza ed anche su questo si rileva lo stesso difetto, sebbene la fuga di tensione sia di entità assai inferiore a quella riscontrata nel secondo trasformatore. Sulle prime si cerca di correggere il difetto perfezionando l'isolamento tra i compensatori delle medie frequenze, ma poi si conclude che questa operazione è praticamente impossibile anche perché la targhetta di materiale isolante su cui i compensatori stessi sono ancorati, presenta tracce di muffa, determinate forse da una certa umidità che si sia accumulata nell'apparecchio, il quale, in effetti, ha sostato per diverso tempo in una cantina piuttosto umida. Infine si decide per la sostituzione dei due trasformatori di media con altri dello stesso tipo, in perfette condizioni ed il difetto risulta quasi scomparso, rimane la leggera distorsione che poi si accerta causata dall'attrito della bobina mobile dell'altoparlante, deformata essa pure dalla umidità, contro le pareti del traferro nel quale si muove; si provvede quindi alla sostituzione del cono dell'altoparlante completo di bobina mobile ed anche la leggera distorsione scompare totalmente. In sede di sperimentazione inoltre si cerca ancora di migliorare la sensibilità dell'apparecchio aumentando la tensione di schermo delle valvole AK1 ed AF2, rispettivamente convertitrice-oscillatrice ed amplificatrice di media frequenza. In particolare si mira a portare detta tensione di schermo ad un valore di circa 70 volt; per fare questo, si sostituisce la resistenza R4, vedi schema originariamente di 32.000 ohm., con altra di valore inferiore, stabilito in seguito a prove, in modo che alla fine la tensione agli schermi sia appunto quella voluta ossia di 70 volt.

CASO n. 120. Stesso ricevitore del caso precedente; anche questa volta si riscontra una leggera carenza di sensibilità (schema 77).

Nella misurazione delle tensioni si riscontrano: 182 volt sul primo elettrolitico; 162 volt sul secondo elettrolitico; 33,5 volt sulle griglie schermo della convertitrice e della amplificatrice di media; 0,85 volt sul catodo della convertitrice; 1 volt sul catodo della amplificatrice che di media e 10 volt alla polarizzazione della valvola finale. Tutte queste tensioni appaiono chiaramente basse ed irregolari. Con un controllo sommario si rileva che la valvola raddrizzatrice è esaurita, sostituitala, si riscontrano le seguenti tensioni: 225 volt sul primo elettrolitico; 200 volt sul secondo elettrolitico: 40 volt sugli schermi della amplificatrice media; 1,4 volt sul catodo della amplificatrice di media; 1,2 volt sul catodo della convertitrice; 2 volt sul catodo della preamplificatrice di bassa. La sensibilità appare alquanto migliorata ma appare sempre inadeguata; si prova allora ad aumentare alquanto la tensione di schermo della con-

vertitrice sostituendo la resistenza R4 con una altra da 25.000 ohm; in queste condizioni, la tensione risulta salita a 65 volt circa e la sensibilità del complesso risulta effettivamente aumentata secondo i desideri. Prima di consegnare l'apparecchio al cliente, si esamina anche lo stato degli elettrolitici e si constata che il primo è piuttosto esaurito; si provvede quindi a sostituirlo con altro in perfette condizioni ed il ricevitore riprende a funzionare in modo perfetto.

CASO n. 121. Ricevitore normale; manca il funzionamento regolare, ossia è impossibile captare le stazioni radiofoniche.

Sembra però che l'apparecchio funzioni in bassa frequenza ossia come amplificatore in unione con un giradischi, il ronzio che si riscontra toccando la griglia della valvola preamplificatrice è pressoché normale. Le tensioni rilevate sono le seguenti: 160 volt sul primo elettrolitico; 130 volt sulla placca della valvola finale che è una EL41; 4 volt alla polarizzazione della finale. Tali valori sono naturalmente del tutto insufficienti per il normale funzionamento del complesso; accertato che non esistono cortocircuiti che abbassino la tensione ed accertate anche le buone condizioni dei condensatori elettrolitici di filtraggio, viene in mente di tentare la sostituzione della valvola raddrizzatrice, con altra che si ha a disposizione, infatti, ciò fatto, si constata che le tensioni salgono immediatamente al valore regolare, ossia: 260 volt sul primo elettrolitico; 240 volt sul secondo; 230 sulla placca della finale; 6,8 volt sulla polarizzazione.

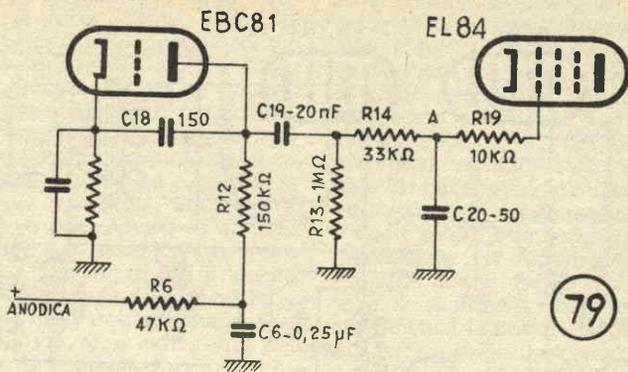
CASO n. 122. Ricevitore normale di buona marca; è inefficiente nella captazione delle stazioni radiofoniche, mentre disposto nella posizione fono, si ode nello altoparlante, un debole ronzio, essendo comunque impossibile l'audizione.

La tensione anodica misurata, risulta di soli 175 volt circa. Durante una osservazione dell'apparecchio, alla ricerca del difetto, si constata poi il seguente strano comportamento; dopo che l'apparecchio abbia funzionato per cinque o dieci minuti, esso non risponde nemmeno debolmente alla amplificazione in bassa frequenza ossia nella posizione fono. Inoltre, a questo punto la tensione anodica già bassa si abbassa ulteriormente sino ad un valore di soli 145 volt; nello stesso tempo, però si constata anche una tensione positiva di ben 145 volt sulla griglia controllo della valvola finale. Si pensa che con probabilità il difetto sia subordinato alla leggera variazione di dimensioni che uno degli elementi dell'apparecchio, dal momento che il difetto principale non si fa notare che dopo un certo tempo, ossia quanto con probabilità, il complesso si sia notevolmente scaldato all'interno. Si prova a sfilare momentaneamente la valvola finale che è una EL84 e si constata che il difetto scompare ossia viene a scomparire l'abbassamento della tensione e non si verifica più la comparsa della tensione elevata sul contatto della griglia. E quindi evitente che il difetto deve trovarsi nell'interno della valvola stessa, sotto forma di una forte perdita tra due elettrolidi di essa: in pratica, provata la valvola sull'apposito strumento permette di rilevare che mentre esiste anche la freddo una notevole perdita tra la griglia controllo e la griglia schermo (le quali nel bulbo sono relativamente vicine e che possono venire facilmente in contatto in seguito di qualche deformazione anche leggera di esse), quando poi la valvola viene fatta funzionare con tensioni e correnti più elevate od anche solo dopo che il filamento abbia riscaldato la zona circostante, la perdita interna si trasforma in un corto circuito pressoché franco, che blocca il funzionamento normale della griglia controllo, il che blocca tutto lo stadio di bassa frequenza. Sostituita la valvola con altra nuova, il difetto scompare del tutto.

CASO n. 123. Ricevitore normale a cinque valvole. Si nota del ronzio, una carenza di sensibilità e l'audizione è distorta sulle stazioni locali e potenti (schema 78-79).

Le valvole provate una per una si dimostrano efficienti e senza difetti. Si esaminano le tensioni e si rilevano. 180 volt sul primo elettrolitico; 150 volt su secondo; 120 volt sulla placca della finale che è una EL84. 74 volt negativi alla presa centrale ossia alla linea di ritorno dell'avvolgimento di alta tensione del trasformatore di alimentazione; 35 volt sulla placca del triodo della preamplificatrice di bassa; 0,6 volt sul catodo della stessa valvola; 65 volt sulla griglia schermo della valvola amplificatrice di media frequenza. Immediatamente una constatazione si impone ossia quella che tutte le tensioni sono ridotte in modo anormale, eccezion fatta semmai per quella negativa presente al ritorno dell'avvolgimento di alta tensione la quale anzi è perfino troppo elevata; per questo, vi è una grandissima probabilità che l'assorbimento di corrente anodica totale da parte dei vari stadi del ricevitore è elevata in modo anormale. Si prova pertanto a misurare la corrente anodica assorbita dallo stadio finale che come si sa è quello che semmai assorbe di più, a tale scopo si tratta di dissaldare il filo dalla connessione di catodo, e quindi inserire i puntali dello strumento (predisposto per un fondo scala di 100 o 150 mA), rispettivamente, uno

sul filo così liberato ed uno al contatto del portavalvole corrispondente al piedino di catodo della valvola,

Così facendo si rileva che la corrente assorbita dalla valvola è assai vicina ad un valore di 70 mA, valore anche questo eccessivo. Si sospetta il condensatore di accoppiamento tra la valvola preamplificatrice e la finale ossia il C19, il quale provato con un ohmetro a scala elevata presenta una resistenza interna dell'ordine dei 2 megaohm; in tali condizioni, se non si può dire che il condensatore sia perfetto, non lo si può incolpare di essere la causa della forte corrente che è stata riscontrata, in modo diretto, né d'altra parte, la perdita del condensatore in questione, essendo del tipo ad impedenza molto elevata, non può essere rilevata mediante la misura diretta della tensione che sia presente al punto A dello schema. In effetti, la tensione positiva che attraversa il condensatore a causa delle perdite di questo viene convogliata sino alla griglia controllo della valvola finale, qui giunta si sovrappone alla tensione negativa che vi è presente a causa del circuito di polarizzazione ed il risultato di queste tensioni di polarità inversa è praticamente quello di una tensione pressoché nulla, da aggiungere anche che la tensione positiva che ancora riesca ad essere presente sulla griglia mette la griglia stessa in condizione di funzionare come se si trattasse di una placca cosicché da tale griglia si diparte in direzione del catodo una corrente termoionica di tipo anodico che a causa della forte impedenza del circuito di griglia nella sua sezione di perdita, ossia su C19, abbassa e quasi annulla la tensione stessa di griglia. Il difetto si rimedia con la sostituzione del condensatore difettoso con altro in condizioni perfette; da notare che la tensione di perdita del condensatore C19, avrebbe dovuto essere misurata nel punto A se il circuito interessato avesse avuto la conformazione rilevabile nello schema 79, ossia se la resistenza R13 avesse il lato

inferiore connesso direttamente alla massa, invece che al circuito di polarizzazione come invece avviene nel circuito dello schema 78.

CASO N. 124. Ricevitore normale a cinque valvole; l'audizione è molto debole ed inoltre basata essenzialmente sulle tonalità molto alte; ne deriva una particolare distorsione sgradevole, simile ad uno stridio (schema 27).

Si applica un segnale di bassa frequenza alla griglia controllo dela valvola finale che è una EL41, ossia al punto B dello schema; in queste condizioni, dall'altoparlante viene emesso un suono normale; successivamente si prova anche a convogliare al punto citato, il segnale di bassa frequenza prelevato da un normale ricevitore in funzione usato come campione (in particolare il segnale in questione viene prelevato dalla placca della preamplificatrice per mezzo di un condensatorino di accoppiamento da 20.000 pF). Anche in questo modo l'audizione è possibile a volume pressoché pieno e senza alcuna distorsione. Fatta questa constatazione si prova ad applicare il segnale successivamente ai punti D e G; anche in queste occasioni si può avere dall'altoparlante la riproduzione piena e senza distorsione. Quando invece il segnale viene applicato al punto C, vale a dire alla placca della valvola preamplificatrice, EBC41 si nota il difetto che si era lamentato in origine, con volume bassissimo ed audizione su tonalità molto elevata e distorta. E' quindi evidente che il difetto abbia sede tra il punto G ed il punto C, in particolare, tra tali punti non si trova altro che il condensatore di accoppiamento, il quale ad un esame più attento mostra un collegamento imperfetto, dovuto ad una saldatura « fredda »; si rimedia rendendo efficiente tale saldatura.

CASO N. 125. Ricevitore muto su tutte le gamme di onda, trattasi di apparecchio di qualità media (schema 80).

Quando si tocca la presa fono, oppure la griglia controllo della preamplificatrice che è un doppio diodo triodo, ed ancora quando si tocca il terminale superiore dei tre del potenziometro di volume, si ode in altoparlante un ronzio molto basso, invece che il ronzio fortissimo che in analoghe condizioni in un ricevitore in ordine è inevitabile. Nel misurare le tensioni si trova sul secondo elettrolitico, un voltaggio eccessivo, dell'ordine dei 300 volt; inoltre sul catodo della valvola finale controllato per caso si riscontra una tensione di ben 100 volt; il difetto aveva sede in una saldatura imperfetta di un terminale della resistenza catodica dal lato di massa, nel punto indi-

te per il fatto che il condensatore stesso era stato sottoposto ad una tensione anormale, ed assai vicina a quella dei limiti di massima a cui esso poteva resistere; forse, a lungo andare, il condensatore stesso, avrebbe potuto andare del tutto in cortocircuito stabilendo così una linea ancora più favorevole per la corrente nella sua strada verso massa; tali condizioni, comunque avrebbero assai presto determinato l'esaurimento della valvola stessa alla quale sarebbe venuta a mancare la polarizzazione negativa e che quindi avrebbe preso a funzionare con un regime di corrente molto forte ed anormale.

cato nello schema. In tali condizioni il catodo della valvola veniva a risultare senza connessione verso massa e quindi la corrente anodica che avrebbe dovuto fluire verso massa attraverso tale connessione, era in effetti quasi nulla; la sola poca corrente che circolava era quella che si aveva per le perdite inevitabili del condensatore elettrolitico catodico; da aggiungere che in queste condizioni, molto presto anche il condensatore può essere danneggiato dalla tensione assai elevata che viene a formarsi tra i suoi terminali ed ai quali, non sempre, esso è dimensionato per resistere, dato che in genere i catodici sono prodotti per funzionare su tensioni massime di 35 o di 50 volt. Ove si constati dunque un difetto inerente la resistenza catodica del circuito della valvola finale di un apparecchio, e dove il difetto consiste in una interruzione interna od esterna della resistenza stessa, si abbia, dopo avere effettuato la connessione mancante, od eventualmente dopo avere sostituita la resistenza interrotta, l'avvertenza di esaminare con l'ohmetro, il condensatore catodico che quasi sempre si trova in parallelo a questa resistenza: se si nota che questo presenta delle perdite considerevoli, si abbia cura di sostituire anch'esso.

CASO n. 126. Ricevitore normale di produzione poco recente; l'audizione è possibile ma risulta assai debole e presenta inoltre una forte distorsione (schema 81).

La misurazione delle tensioni mette subito sulla strada del guasto; la tensione di catodo della valvola finale, una EL3, ossia sul punto A, risulta molto elevata e quindi anormale: in particolare si riscontrano 20 volt invece dei 7 che sarebbero normali; tale stato di cose non può che avere una origine, quella della resistenza di polarizzazione R9, da 200 ohm, la quale deve essere interrotta; un esame con l'ohmetro sulla resistenza in questione dissaldata dal circuito permette appunto di accertare che essa è interrotta: da notare che il ricevitore continuava a funzionale alla peggio, denotando quindi anche una corrente anodica sulla valvola finale, che non avrebbe dovuto esistere dal momento che la connessione verso massa che avrebbe dovuto convogliare tale corrente ossia appunto la resistenza R9 era interrotta; in pratica però, si è avuto un funzionamento della valvola sia pure a regime minimo, grazie alle perdite presentate dal condensatore catodico che risultava in parallelo alla resistenza, perdite queste che si erano notevolmente accresciu-

CASO N. 127. Ricevitore normale moderno, a cinque valvole; si constata che non funziona affatto in ricezione radio; mentre è debolissimo il suo funzionamento in bassa frequenza ossia quando esso viene usato come amplificatore per giradischi (schemi 82 ed 83).

Immediatamente è possibile constatare che la tensione sul secondo elettrolitico, ossia sul punto A, dello schema 82, è bassissima, ossia di appena 250 volt, in luogo dei normali 250 volt che vi si sarebbero dovuti riscontrare; in più si riscontra che la tensione alla placca della amplificatrice di media frequenza, ossia sul punto A dello schema 83, è quasi nulla. Verificando con l'ohmetro, la resistenza presente tra il punto B di entrambi gli schemi e la massa, si riscontra che vi è una resistenza bassissima, e vicina allo zero, il che denota un corticircuito franco, in un punto in cui invece l'isolamento verso massa dovrebbe essere molto elevato. Un esame accurato dei componenti presenti in questa sezione permette di accertare che il condensatore da 0,1 mF, C6, che serve a disaccoppiare la resistenza R2, è in pieno corto. Il rimedio consiste naturalmente nella sua sostituzione; da notare che i condensatori di disaccop-

piamento e di fuga che debbono risultare sulla linea generale di alta tensione anodica, oppure debbono risultare individualmente collegati tra le placche o gli schermi di amplificatrici e la massa, sono sottoposti alla intera tensione anodica o di schermo che è presente sulla valvola stessa, per questo, a volte, anche se sono di buona qualità, a lungo andare, nelle loro armature possono determinarsi delle perdite sempre più consistenti fino a che il dielettrico dei condensatori, in genere rappresentato da carta speciale, perde del tutto la sua capacità e permette alle armature di andare in corto; favoriscono questo fenomeno, quasi in pari misura, l'umidità che a volte si riscontra in molti ambienti di abitazione specie se di nuova costruzione oppure se situati ai piani più bassi, nonché il forte calore, al quale a volte i citati condensatori sono sottoposti, per il fatto che debbono stare in vicinanza di resistenze di forte dissipazione oppure vicino ad altri organi facili a scaldarsi notevolmente come ad esempio, la valvola finale, la raddrizzatrice, il trasformatore di alimentazione ecc. Assai spesso, infatti, il materiale di cui l'esterno del condensatore è modellato (per lo più catrame), si fonde e cola via, sino a svuotare del tutto il condensatore così che le armature di questo sono facilitate a venire prima o poi in contatto. Per questo, raccomandiamo sempre, di sorvegliare questi condensatori, i quali anzi prima o poi possono essere causa di qualche piccolo guaio anche in un ricevitore di buona marca.

CASO n. 128. Il ricevitore, normale a cinque valvole è praticamente muto, in funzionamento radio come anche in amplificazione di bassa frequenza; unica cosa che si nota, è un rumore debolissimo che assomiglia a quello che si può udire dalle cuffie di un apparecchio a diodo, lasciato sul tavolo.

Si rileva che tutte le tensioni sono normali e tutte le valvole sono buone. La prova della porzione estrema di amplificazione di bassa frequenza effettuata applicando un segnale di bassa frequenza alla griglia controllo della valvola finale, non porta ad alcuna conseguenza, nessun suono ,infatti si riesce ad udire dall'altoparlante. Un esame più attento permette di rilevare che il leggero brusìo che si nota non è prodotto dall'altoparlante, ha proviene addirittura dal corpo metallico del trasformatore di uscita ed in parte, perfino dall'interno della valvola finale: è chiaro che il segnale determina, nel caso del trasformatore di uscita delle vibrazioni meccaniche di tipo magnetostrittivo sul nucleo del trasformatore, per cui la cassa di questo produce sia pure a volume bassissimo, il segnale stesso che attraversa gli avvolgimenti dei trasformatore. Nel secondo caso, il segnale viene emesso dalla valvola per le variazioni del bombardamento elettronico che si manifestano sui suoi elettrodi e che in particolari condizioni, possono dare luogo a vere e proprie piccolissime vibrazioni meccaniche. Il fenomeno comunque non è affatto anormale e si manifesta più spesso con le valvole non nuovissime. Si tratta quindi di ricercare altrove le cause dell'inconveniente, di cui semmai tali fenomeni sono una delle conseguenze. Si prova con l'ohmetro la linea che parte dal secondario del trasformatore di uscita e che porta la bassa frequenza all'altoparlante, e si nota in effetti che in qualche punto tale linea è interrotta; un controllo più diretto, permette poi di localizzare il difetto alla targhetta isolante su cui si trovano le linguette metalliche a cui fanno capo, da una parte i due fili provenienti dalla linea collegata al secondario del trasformatore di uscita e dall'altro i due fili flessibili che si addentrano nell'altoparlante vero e proprio, aderendo al cono, e che portano la bassa frequenza alla bobina mobile che si trova alla base di questo, in particolare uno di questi due fili flessibili soggetto alla forte vibrazione del cono, per un tempo molto lungo ha finito con il distaccarsi dalla linguetta. Una volta che la connessione in questione è stata rifatta, scompare il difetto, e l'apparecchio funziona alla perfezione. Ricordiamo però che a lungo andare, la mancata connessione del secondario del trasformatore di uscita alla bobina mobile dell'altoparlante, può dare luogo a degli inconvenienti di cui già è stato fatto cenno quale la formazione nell'interno dell'avvolgimento primario del trasformatore stesso, di tensioni impulsive molto elevate che a volte portano allo scoccare di scintille tra i vari strati dell'avvolgimento ed altre volte determinano la andata in cortocircuito del condensatorino a carta che so-

vente si trova tra i terminali del citato primario, oppure tra la massa e la placca della finale ecc. Pertanto, quando il difetto è quello accennato non bisogna perdere tempo ad individuarlo e quindi a ripararlo se non si vuole che nell'apparecchio abbiano a verificarsi danni più gravi.

CASO N. 129. Ricevitore normale, la ricezione è possibile ma si lamenta una potenza troppo bassa ed inoltre l'audizione è distorta (schema 28).

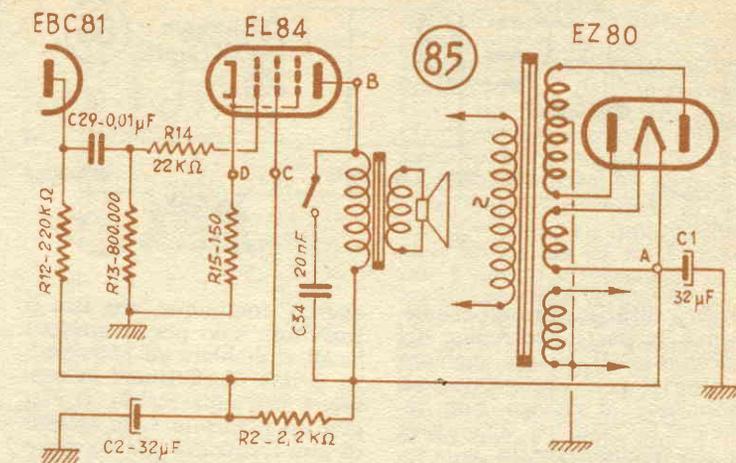
Misurando le tensioni si constata che la tensione tra il punto A dello schema ossia tra il catodo della EF86, preamplificatrice di bassa frequenza, e la massa, è presso che nulla in luogo dei 2,2 volt circa che vi si dovrebbero riscontrare in condizioni normali; con un controllo fatto con l'ohmetro, si viene a rilevare che la resistenza tra il punto A e la massa, non presenta che 25 ohm, in luogo dei 2500 ohm dichiarati anche sulla dicitura stampigliata su di essa; dissaldando tale resistenza si constata però che da sola essa misurata di nuovo presenta proprio il valore nominale ossia quello di 2500 ohm, il difetto deve quindi trovarsi in altri organi adiacenti ad essa e facenti parte del circuito; in particolare si constata che il condensatore elettrolitico C63, di polarizzazione, la cui capacità è di 25 microfarad presenta una resistenza interna bassissima, a causa delle notevoli perdite che vi si sono verificate; in sostanza, il condensatore in questione è in fase prossima a quella del cortocircuito franco; va quindi sostituito,

CASO N. 130. Ricevitore normale a cinque valvole; funziona ma l'audizione è debolissima sia nella normale ricezione radio, sia nella sola amplificazione di bassa frequenza, quando esso viene usato con un giradischi (schema 84)

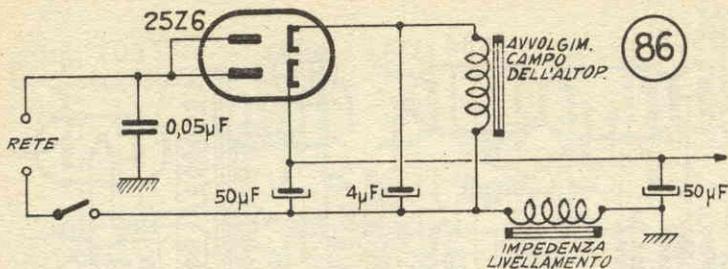
Se si prova ad applicare la uscita di un oscillatore di bassa frequenza o comunque un segnale di bassa, alla griglia controllo della valvola preamplificatrice di bassa, ossia del triodo della EBC41, vale a dire sul punto A,, anche senza distaccare la connessione che fa capo originariamente alla griglia della valvola si ha nell'altoparlante una resa del segnale stesso, molto potente, segno che questo subisce regolarmente ed in modo efficiente la amplificazione della catena di bassa, formata dal triodo preamplificatore e dal pentodo finale di potenza. Ne deriva che è necessario questa volta ricercare la causa del difetto riscontrato. Si nota che il difetto non può quindi trovarsi se non nel potenziometro del controllo di volume o dei piccoli componenti che lo affiancano (da notare che una connessione di bassa frequenza di questa sezione, giunge perfino al gruppo del cambio di gamma di onda nel caso che questo abbia la posizione prevista per il funzionamento del complesso in fono, connessione quindi anche questa da controllare per possibili ronzii, attenuazioni, ecc.). Un esame del potenziometro permette di accertare che esso è in ordine e che il condensatore C27 non presenta perdite o corti interni; nemmeno altri condensatori presentano delle perdite; per accelerare il ritrovamento del guasto si adotta il sistema della sostituzione ed infatti quando si prova a mettere in parallelo al condensatore C26, che presenta alla griglia il segnale prelevato dal cursore del potenziometro usato come partitore di tensione, un altro condensatore di capacità analoga, mentre l'apparecchio è in funzione. A questo punto l'apparecchio prende a funzionare regolarmente sia in ricezione che per amplificazione; si sostituisce quindi il condensatore C26 che provato più tardi sul capacimetro presenta capacità nulla, segno questo che una delle armature interne è di staccata dal filo che porta ad essa la connessione con l'esterno.

CASO N. 131. Ricevitore di buona marca a cinque valvole; si lamenta una certa carenza di potenza sonora e di sensibilità, su tutte le gamme (schema 85).

Misurando le tensioni si rilevano le seguenti: 325 volt sul primo elettrolitico, ossia sul

punto A; 315 volt sulla placca della valvola finale (una EL84), ossia sul punto B; 140 volt sulla griglia schermo della finale, ossia sul punto C; 3 volt sul catodo della finale ossia sul punto D. E' evidente che la tensione anodica sul secondo elettrolitico, che è poi quella che si riscontra sulla griglia schermo della finale è troppo debole, specie in considerazione dalla tensione che è invece assai elevata sulla placca della valvola stessa; la cosa è strana, in quanto in genere la tensione di placca deve essere inferiore per 10 o 20 volt di quella di schermo, a causa se non altro, della resistenza ohmica presentata dall'avvolgimento primario del trasformatore di uscita che si trova in serie con la placca e quindi non può non determinare un abbassamento della tensione. Il fatto che la tensione sul secondo elettrolitico sia così debole permette anche di spiegare il perché sulla valvola stessa funzionante in condizioni anormali, si riscontri una tensione di catodo inferiore a quella che sarebbe normale ossia quella di 7 o 7,5 volt. Con un controllo si può accertare che la resistenza di filtraggio che si trova tra i due condensatori elettrolitici (negli apparecchi moderni tale resistenza sostituisce la impedenza di bassa od anche l'avvolgimento di campo che si riscontrava in quelli meno recenti, in cui l'altoparlante era in genere elettrodinamico), presenta un valore di ben 22.000 ohm, valore questo assolutamente eccessivo in tale posizione in cui in genere si adottano resistenze di valori compresi tra 1500 e 3000 ohm. Evidentemente, un precedente riparatore inesperto deve avere tentato di sostituire la citata resistenza, in origine di 2200 ohm, che doveva essersi bruciata in modo che la dicitura su di essa era leggibile con difficoltà; egli pertanto deve avere letto male e non pensando alla funzione della citata resistenza l'ha sostituita con quella da 22.000 ohm; ne deriva un abbassamento eccessivo della tensione in funzione della corrente che vi circola. La applicazione di una resistenza

da 2200 ohm, permette infatti al ricevitore di riprendere a funzionare alla perfezione. La tensione di placca che appariva anormalmente elevata non è variata e nondimeno, l'apparecchio funziona; un esame più accurato eseguito nell'intento di rilevare lo schema del circuito di alimentazione per spiegare il fenomeno chiarisce il punto, si tratta del fatto che in placca non si trova collegamento a valle del circuito di livellamento, come normalmente avviene in quanto essa è collegata alla stessa tensione della griglia schermo, in serie però, come si è detto, con il primario del trasformatore di uscita; questa volta invece esse preleva la tensione che le occorre, direttamente dal primo elettrolitico, dove la tensione notoriamente è più elevata; i 10 volt che si riscontrano in meno sulla tensione di placca rispetto al punto in cui la tensione stessa è prelevata ossia sul punto A, sono da imputare come si è visto alla resistenza ohmica presentata dall'avvolgimento del trasformatore di uscita. La tensione di schermo, in condizioni normali risulta di circa 240 volt. Teniamo a richiamare la attenzione dei lettori sul circuito che alleghiamo per la particolare disposizione delle connessioni alla placca ed alla griglia della finale dello stadio di alimentazione, dato che una disposizione del genere può a volte indurre in errore il riparatore, avviandolo su di una strada sbagliata nella diagnosi del difetto.

CASO N. 132. Ricevitore normale con valvole da 0,3 amperes, in serie, con finale a 25 volt e raddrizzatrice pure a 25 volt; di produzione poco recente. Si lamenta una potenza insufficiente oltre che una apparente mancanza di sensibilità (schema 86)

L'audizione è in effetti debole e coperta da un leggero ronzio; alla misura delle tensioni si riscontra un voltaggio di circa 120 volt su uno dei catodi della valvola e solo 15 volt sull'altro (da notare che la raddrizzatrice, una 25Z6, a catodi separati, in questo particolare apparecchio funziona in modo speciale ossia con una sezione per l'alimentazione del ricevitore vero e proprio ed una per l'alimentazione invece dell'avvolgimento di campo dell'altoparlante; si chiede al cliente se voglia affrontare la spesa della sostituzione nello apparecchio, di un altoparlante magnetodinamico ossia a magnete permanente, al posto di quello originale elettrodinamico, che come si è visto richiede l'alimentazione apposita; in modo quindi da potere avviare tutta la corrente erogata dalla raddrizzatrice, tra

l'altro difficilmente reperibile, verso la parte elettronica del ricevitore. Il cliente dichiara preferire per il momento una soluzione di ripiego, non valendo la pena di una spesa quale quella richiesta dalla sostituzione prespettata, in quanto si propone di acquistare in un prossimo futuro, un apparecchio moderno. La soluzione di ripiego adottata consiste nel riunire insieme i due catodi, direttamente al portavalvola. Il funzionamento dell'apparecchio risulta notevolmente migliorato anche se si nota ancora poca sensibilità; il cliente, comunque, che usa il ricevitore solo per le stazioni locali, si dichiara già soddisfatto, prima di effettuare la consegna dell'apparecchio, si esegue un controllo sulle sezioni di alta frequenza e si constata che la mancanza di sensibilità dipende in buona parte da tali sezioni che risultano quasi tutte fuori taratura; una taratura anche solamente sommaria eseguita ad orecchio e senza l'aiuto di un oscillatore modulato ma solamente con l'ascolto delle stazioni radio, migliora ancora notevolmente le prestazioni.

CASO n. 133. Ricevitore di vecchia costruzione con valvole a 0,3 amperes, in serie, senza trasformatore, con valvola raddrizzatrice a catodi separati, usata in un circuito di duplicazione di tensione che permetteva di avere a disposizione per le placche e gli schermi una tensione notevolmente maggiore di quella di rete, il che in apparecchio senza trasformatore di alimentazione è piuttosto difficile da ottenere. Si lamenta una potenza sonora assolutamente insufficiente ed una pari sensibilità, sebbene il complesso funzioni (schema 87).

In pratica le condizioni dell'apparecchio sono tali che con esso non si possono ricevere in pieno giorno che le stazioni locali potenti, ed anche queste sono percepite assai debolmente. La misura delle tensioni porta alle seguenti constatazioni: 200 volt sulla griglia schermo della finale, una 25L6; 195 volt sulla placca della stessa valvola, 27,5 volt negativi, la caduta di tensione ai capi della bobina di eccitazione di campo dell'altoparlante. L'assorbimento della valvola finale, è dell'ordine dei 14 mA, valore questo del tutto insufficiente, si constata inoltre che tale assorbimento varia in una certa misura in sincronismo con l'ampiezza del segnale audio che circola nella valvola ed in pratica con la modulazione; in particolare la corrente varia da un minimo di 13 ad un massimo di 16 milliamperes; in assenza assoluta del segnale poi essa scende a soli 12 mA. Si prova a sostituire la valvola finale che presenta lo strano fenomeno con altra nuova e si riscontra che la corrente anodica della stessa risulta ora di 46 mA, valore normale che non varia più in funzione della modulazione. In queste condizioni, la caduta di tensione tra i capi della bobina di campo dell'altoparlante che funziona anche come impedenza di filtraggio, è di soli 36 volt e che la tensione anodica sul secondo elettrolitico è quindi di 170 volt. La ricezione torna perfetta in potenza acustica come anche in sensibilità, e sulla gamma delle onde corte, poco accurata taratura, si riescono a captare perfino delle stazioni lontanissime, mentre in precedenza la gamma delle onde corte appariva addirittura deserta.

CASO N. 134. Ricevitore normale con trasformatore di alimentazione ed a 5 valvole; l'audizione è impossibile.

Un debole ronzìo si percepisce nell'altoparlante quando si tocca con un cacciavite metallico la griglia controllo della valvola preamplificatrice di bassa frequenza. La misura delle tensioni permette di rilevare sulla placca della valvola finale una tensione di 42 volt circa e sullo schermo della stessa una tensione di 50 volt, tensioni queste che risultano insufficienti; quando si prova a sfilare la valvola finale dal suo supporto si constata immediatamente che la tensione sale al valore corretto, che è quello di 220 volt anodici. E' quindi chiaro che si tratta di un difetto interno della valvola che mette a massa la maggior parte della tensione che viene applicata alla sua placca ed alla sua griglia schermo. In effetti la valvola stessa provata, conferma la diagnosi presentando un corto interno quasi franco. La sostituzione della stessa con altra nuova elimina tutti gli inconvenienti lamentati: da notare semmai che il forte regime di corrente che per lungo tempo è stato erogato dallo stadio alimentatore perché richiesto dalla valvola difettosa, ha portato ad un forte surriscaldamento di diversi componenti, quali il trasformatore di alimentazione e la resistenza di livellamento. Questa ultima, anzi, risulta del tutto carbonizzata ed appare conveniente sostituirla direttamente. Il ri-

scaldamento del trasformatore di alimentazione, invece non ha avuto su questo un danno permanente se si eccettua forse un indurimento dello strato isolante che si trova sui fili dell'avvolgimento, e che tende a distaccarsi quando i fili stessi sono mossi anche leggermente. Tale condizione presenta il pericolo che prima o poi, qualcuna delle spire, perduto del tutto lo strato isolante venga in contatto con una adiacente, compromettendo del tutto il trasformatore. Non essendosi il cliente dichiarato disposto alla spesa per la sostituzione del trasformatore di alimentazione, dal momento che il ricevitore funziona normalmente anche così, lo si prega di sottoscrivere una nota in cui esime il riparatore da qualsiasi danno possa venire in un secondo tempo all'apparecchio dalla bruciatura del trasformatore e quindi si cercano di immobilizzare alla meglio le spire del trasformatore stesso, con una accurata fasciatura con tela bachelizzata; indi si consegna l'apparecchio. Si segnala comunque che a distanza di due anni dalla riparazione l'apparecchio funziona ancora senza che il danno temuto si sia ancora verificato. Ebbene comunque non giungere a questi compromessi che possono rappresentare un pericolo non solo per la radio, ma anche per le persone: è bene insistere con il cliente, per la indispensabilità della sostituzione del trasformatore.

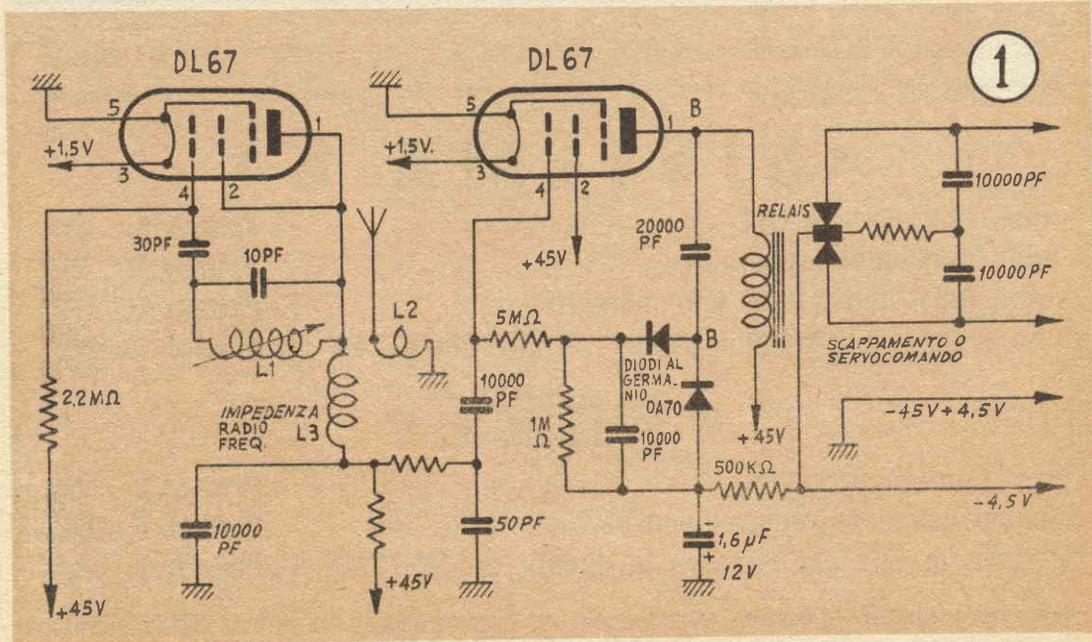
Apparecchiatura leggera per Radiocomando:

RICEVITORE E TRASMETTITORE

A seguito dei nostri molti articoli sui radiocomandi ci è pervenuta molta corrispondenza da parte dei lettori interessati a questa particolare branca della elettronica, in parte, contenente suggerimenti, in parte approvazioni ed in parte richieste di nuovi circuiti sempre più interessanti su tale proposito. Ritorniamo volentieri sull'argomento, fornendo ai radiomodellisti, un progetto di un ricevitore leggero di un tipo che ci è risultato particolarmente richiesto dagli appassionati, quello cioè funzionante con lo stadio rivelatore non servito da una valvola tyratron a gas, ma da una subminiatura del tipo comune. La ragione dei costruttori per questo sistema, in luogo di quello a valvola a gas, è presto chiarita: le valvole tyratron infatti, sebbene di funzionamento eccellente e di massima sensibilità presentano il difetto di costare delle cifre piuttosto elevate e soprattutto, quello di avere una durata molto limitata, di funzionamento, per un particolare fenomeno di degenerazione che si verifica nello interno di esse, quando nello spazio interelettrodico viene a circolare la corrente anodica. Prove eseguite hanno infatti dimostrato che la durata di tali valvole, si riduce a pochissime ore di funzionamento effettivo ossia di funzionamento sotto eccitazione del segnale e quindi con la corrente anodica circolante. Per questo la maggior parte dei lettori riteneva opportuno l'orientarsi verso circuiti ed apparecchiature, forse di ingombro alquanto maggiore e di peso più elevato, ma che fossero serviti da valvole (le più piccole di facile reperibilità), di durata non così limitata.

Pensiamo che il circuito di ricevitore che forniamo rappresenti la risposta a questo interesse, almeno per il radiocomando di modelli a distanza non rilevante (occorre infatti puntualizzare che a parità di valvole un apparecchio ricevente equipaggiato allo stadio di rivelazione con un triodo a gas, presenta una sensibilità maggiore e quindi consente un raggio di azione maggiore, con un trasmettitore di una determinata potenza).

SCHEMA TEORICO

Si può vedere che il primo stadio è del tipo in superreazione, il cui soffio caratteristico, è amplificato dalla seconda valvola che opera nel sistema reflex. In effetti, la seconda valvola dell'apparecchio, nelle condizioni di riposo, ossia quando il segnale del trasmettitore non perviene al ricevitore, risulta quasi totalmente bloc-

Schema elettrico del ricevitore a superreazione e reflex sul secondo stadio; la numerazione dei piedini inizia dal punto rosso

cata dalla polarizzazione negativa della griglia controllo, il cui potenziale compreso tra i —3 ed i —4,5 volt, è presso a poco quello di interdizione della valvola stessa, in quelle condizioni di lavoro. La modulazione captata viene raddrizzata ed inviata alla griglia controllo, in modo da diminuirne la polarizzazione e sbloccare quindi la corrente anodica. La corrente anodica che nelle condizioni di riposo, ossia in assenza di segnale in arrivo al ricevitore, è di solo 0,5 milliamperes, in presenza del segnale sale a 2 milliamperes, valore questo già sufficiente di per sé per determinare lo scatto di un relay abbastanza sensibile che sia inserito sul circuito anodico.

REALIZZAZIONE PRATICA

Dipende molto dal materiale impiegato, e soprattutto dal relay; il sistema di realizzazione più semplice è quello di usare un pannellino di bachelite abbastanza sottile, delle dimensioni di mm. 50 x 50. Sul pannellino si deve per prima cosa effettuare il fissaggio degli organi più pesanti, quale appunto il relay ed eventualmente le batterie, e quindi il fissaggio di quelli più delicati, quali le valvole, il supporto per le bobine e la impedenzina.

Per la frequenza di lavoro concesso in Italia ai radiocomandi, di 29 megacicli, si tratta di avvolgere la L1 sul supporto di polistirolo del diametro di mm. 8, 14 spire di filo smaltato da 0,35 mm. avvolte senza spaziatura all'estremità del supporto stesso. La induttanza di antenna, L2 consiste invece di 3 spire di filo flessibile unipolare a trecciola, isolato in plastica e della sezione di mm. 0,5, avvolte senza spaziatura sulla L1, nello stesso senso di questa.

La sensibilità del reostato deve essere dell'ordine di 1,5 milliamperes, per la chiusura e di 0,5 mA, per l'apertura.

PRIMO STADIO

Si mette al suo posto la prima valvola, le connessioni elettriche al filamento, il circuito di accordo, la piccola impedenza (realizzata avvolgendo alla rinfusa un centinaio di spire di ferro smaltato da 0,2 mm. su di una bacchetta di polistirolo o di celluloide, del diametro di mm. 3, lunga mm. 10 ed ancorando i terminali dell'avvolgimento, facendoli passare attraverso due fori praticati nella estremità della bacchetta stessa). Poi si mette a dimora la resistenza da 47 kOhm, il condensatorino ceramico miniatura da 1000 pF, indi al punto contrassegnato con la letttera A, si collega un auricolare piezoelettrico miniatura, possibilmente in serie con un condensatorino da 1000 pF; si chiude quindi il circuito del filamento e si controlla, facendo un poco di ombra sulla valvola con una mano oppure osservando in un ambiente con pochissima luce, se si nota la tenue luminosità interna della valvola, che segnala che il filamento di questo è accesso.

Successivamente si attua il circuito di griglia formato dal condensatore da 30 pF, miniatura ceramico è la resistenza da 2,2 megaohm verso il positivo e quindi si effettua la connessione della batteria anodica. Uno strumento di sufficiente sensibilità inserito nel circuito, in queste condizioni deve segnalare una corrente continua di 0,3 milliamperes circa, e nel contempo, ascoltando l'auricolare piezoelettrico si deve udire il soffio caratteristico dell'effetto di superreazione, rumore questo che deve scomparire mentre la corrente sale a 0,4 millamperes quando si tocca con un dito asciutto la indut-

tanza di placca griglia, oppure si fa giungere al complesso, attraverso l'antenna, un segnale non modulato e di frequenza analoga a quellla di risonanza del circuito ossia quella di circa 29 megacicli. Se queste condizioni non si verificano non è consigliabile tentare di procedere nel montaggio, dato che è indispensabile per il buon funzionamento del complesso che nello stadio di rivelazione si manifesti questo effetto di oscillazione.

Assai meglio sarà piuttosto indagare, sino a scoprire le cause dell'inconveniente.

Verificando, se per caso qualche errore nei collegamenti, sia stato commesso.

Controllando le pile di alimentazione di filamento e di placca, sotto carico, per vedere se le tensioni siano sufficienti, ossia non inferiori di 1,3 volt, quella di filamento e non inferiore di 42 volt quella anodica, al disotto di queste tensioni il funzionamento dello stadio, risulta assai poco regolare.

Diminuendo l'accoppiamento alla bobina di accordo, di quella di antenna, diminuendo il numero delle spire di questa ultima, se infatti l'accoppiamento tra le due induttanze è troppo stretto o troppo attivo, può verificarsi un carico eccessivo al circuito oscillante e quindi uno smorzamento dello stesso, al punto che questo non è più in grado di mantenere delle oscillazioni proprie.

Aumentando gradatamente il valore della resistenza di griglia, dal valore originario di 2,2 megaohm, sino a quello di 4,7 megaohm, sino al limite dell'innesco, tenendo presente che in prossimità di questo limite si realizzano infatti le conduzioni di massima sensibilità.

Variando se necessario il valore della impedenza di bloccaggio, variandone il numero delle spire.

Diminuendo eventualmente sino a 25 kOhm, il valore originario di 47 kOhm, della resistenza in serie alla alimentazione oppure portando la tensione di alimentazione anodica sino al limite di 67,5 volt massimi.

SECONDO STADIO

Mettere al suo posto la seconda valvola, il relay, in serie con un milliamperometro per le prove in sede di messa a punto, e l'insieme dei diodi e delle resistenze che si riscontrano nel nettere il condensatore di accoppiamento nel circuito di polarizzazione. Evitare però di connettere il condensatore di accoppiamento alla valvola precedente, di 100 pF, ne quello di placca, da 20.000 pF. Si connette prima la tensione dei filamenti e poi quella anodica mettendo a massa il punto B (—45 volt). In queste condizioni la corrente anodica della valvola deve essere di circa 2 milliamperes. Se poi si collega il punto B al —4,5 volt, mentre il positivo di questa tensione viene collegata alla massa, la corrente anodica deve essere ridotta quasi a zero. Tale tensione di polarizzazione deve essere variabile in funzione del relay adottato e della sua sensibilità: con un relay ultrasensibile, da 0,6 mA, tale tensione deve essere di 4,5 mentre con un relay meno sensibile, da 1,5 milliamperes, il valore della tensione deve essere limitato a 3 volt.

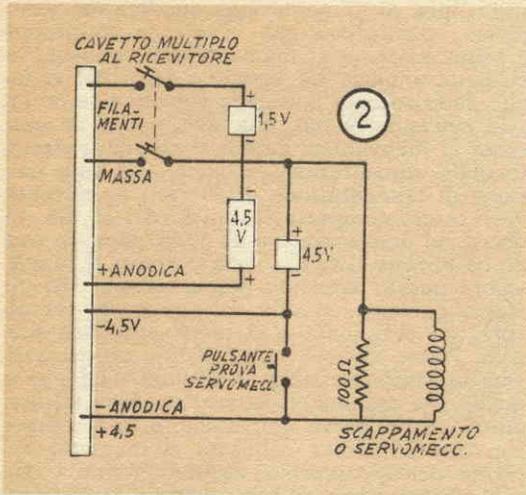
Si connette quindi il condensatore da 1000 pF di accoppiamento e quello da 50 pF, di fuga verso massa e si collega l'auricolare precedente, sempre in serie con il suo condensatorino da 1000 pF, al punto B senza ancora collegare il condensatore da 20.000 pF. Dando corrente si deve udire nell'auricolare il soffio della superreazione amplificato però dal presente stadio mentre la corrente di placca deve essere dell'ordine di 0,5 mA circa. Quando il trasmettitore ad onda persistente che deve operare in connessione con questo ricevitore, viene fatto funzionare, il rumore deve cessare. Quindi si tratterà di trovare l'accordo perfetto tra la onda erogata dal trasmettitore e quella alla quale risuona il ricevitore, ritoccando il condensatore in parallelo alla bobina di accordo del ricevitore oppure variando leggermente il valore della bobina stessa spostandone il nucleo interno od ancora togliendo dal circuito una porzione di spira, dal lato di placca.

Si collega poi il condensatore da 20.000 pF, al punto B ed in queste condizioni, la corrente anodica della valvola deve passare dagli originari 0,5 milliamperes a 2, quando naturalmente il ricevitore stia captando il segnale modulato del trasmettitore piazzato nelle vicinanze. Se questo non si verifica con tutta probabilità sarà da ricercare un errore nella esecuzione dei collegamenti e specialmente nella polarità della connessione dei diodi al germanio.

Si regola quindi la tensione di polarizzazione di griglia di questo stadio, in modo che il relay rimanga stabilmente nella posizione di riposo quando il ricevitore non è eccitato e scatti invece nella posizione di lavoro, rimanendovi, quando al ricevitore perviene il segnale del trasmettitore; data la bassissima corrente assorbita dalla piletta di polarizzazione da parte del circuito di griglia, può bastare che la pila stessa sia di dimensioni piccolissime, inoltre per rendere possibile una agevole regolazione della tensione di polarizzazione, conviene adottare nel punto indicato, un potenziometro subminiatura, nella funzione di partitore di tensione, che provveda appunto a prelevare ed inviare verso la griglia della valvola una tensione di polarizzazione a riposo compresa tra il massimo, ossia tra i 4,5 volt ed il minimo, ossia lo zero.

Verificare quindi che il ricevitore funzioni regolarmente anche quando ad esso sia collegata la antenna che dovrà essergli di corredo durante il volo: una antenna troppo lunga, infatti, rischia di smorzare il circuito di accordo e rendere difficoltoso l'effetto della superreazione. Se comunque sia necessario usare la antenna troppo lunga si diminuisca l'accoppiamento, diminuendo il numero delle spire della bobina ad essa connessa.

MESSA A PUNTO

A questo punto il ricevitore è praticamente ultimato; si effettua il ricollegamento dei con-

Disposizione suggerita per il sistema di connessione all'apparecchio delle batterie di alimentazione anodica e di filamento

densatori da 10.000 pF, incaricati di smorzare lo eventuale scintillio che si verifichi ai contatti mobili del relay e si connette la cellula di disaccoppiamento costituita dal condensatore da 1,6 mF, 12 volt e dalla resistenza da 500.000 ohm; sezione questa che rende possibile di alimentare con lo stesso gruppo di pile o di accumulatori che alimentano la polarizzazione di griglia, anche gli eventuali servomotori, senza che si verifichino interazioni.

Una volta controllato il complesso, si potrà ancorarlo al suo posto, intromettendo una coppia di strisce di gommapiuma o di Moltopren, aventi la funzione di attuire gli urti subiti dal modello al decollo ed ancora più all'atterraggio e che potrebbero danneggiare gli organi delicati del ricevitore.

Per il complesso della alimentazione si consiglia di attuare il circuito suggerito nella figura 2 che prevede la sistemazione di tutte le pile su di una lastrina di bachelite, ancorate da gocce di collante universale e da pezzetti di nastro di cellulosa adesiva.

La semplicità del complesso, rende assai improbabile una perdita di funzionamento, all'infuori di quella che può essere causata dal danneggiamento di qualcuno degli organi; ad ogni modo prima dei voli, conviene eseguire un controllo a terra della risposta del complesso ai comandi impartitigli dal trasmettitore da una distanza che sia prossima a quella massima della portata del complesso. Prima di fare decollare il modello conviene inoltre premere a mano il pulsantino che si trova in parallelo con i contatti mobili del relay e che serve a chiudere direttamente il circuito dello scappamento, controllandone il funzionamento nella sequenza degli scatti.

TRASMETTITORE LEGGERO CON VALVOLE MINIATURA

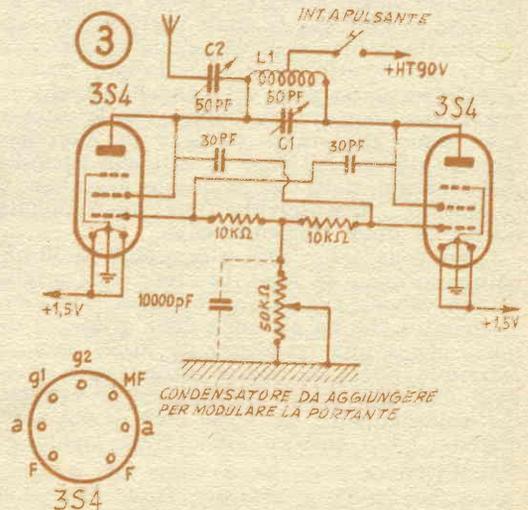
Ed ecco il progetto di un trasmettitore per radiocomando di semplice realizzazione e sopratutto economico, dal momento che per la costruzione si basa come il ricevitore su materiali di normalissima produzione e di costo più che accessibile.

Il complesso è interessante per la sua portabilità e per la alimentazione prevista con un gruppo di 20 pile piatte da 4,5 volt ciascuna collegate in serie, soluzione, questa forse non raffinata ma che ha il grande merito di essere molto economica.

Le valvole usate sono di tipo comunissimo, in quanto in genere sono usati allo stadio finale di potenza dei ricevitori comuni a batterie, ossia le 3S4 che comunque hanno dimostrato di essere in grado di fornire un eccellente rendimento in radiofrequenza.

REALIZZAZIONE

Occorre per prima cosa una buona scatola, quale ad esempio, una valigetta per giradischi o per apparecchio portatile; nel primo caso, al posto del piano dei giradischi si tratterà di sistemare un pannello di alluminio abbastanza solido; i tre quarti dello spazio della valigetta saranno certamente occupati dal complesso solo in quarto restante invece sarà occupato dall'emettitore vero e proprio.

Si fissano gli zoccoli al pannello, senza eseguire sulla lastra dei fori, ma issando gli zoccoli stessi, su dei bulloni, abbastanza lunghi con la testa saldata sul pannello, e sul cui gambo siano issate delle rondelle spaziatrici, in modo da fare si che gli zoccoli stessi risultino sollevati per circa una ventina di mm. rispetto al piano del pannello stesso e risultino inol-

Schema elettrico di un trasmettitore per radio comando che può essere fatto funzionare sia in onda persistente come anche in modulata; in basso, le connessioni allo zoccolo della valvola

tre in posizione perpendicolare al piano stesso, così che le valvole una volta inserite al loro posto vengano a risultare sostanzialmente parallele al piano in questione.

Come si vede, per ottenere il massimo di radiofrequenza, le valvole sono fatte funzionare come triodi, ossia con la griglia schermo collegata alla placca. Data inoltre la presenza del controfase, è importantissimo che il montaggio degli organi relativi alle due valvole e quindi la esecuzione delle connessioni interessanti alle valvole ad ai componenti, siano realizzati con la massima simmetrīcità, in maniera da evitare degli sbilanciamenti che sarebbe molesto correggere e che comunque potrebbero anche condurre ad una diminuzione del rendimento in radiofrequenza del complesso. I due compensatori da 50 pF, debbono essere regolabili in ceramica od in aria, ma va curato che entrambe le armature di ciascuno di essi, siano ugualmente isolate dalla massa; l'ideale sarebbe stato, è vero l'impiego di condensatori del tipo cosidetto a farfalla ma questa soluzione avrebbe reso assai più complicato e costoso il complesso.

La bobina di sintonia, L1 va avvolta su di un supporto di polistirolo del diametro di una ventina di mm. e consiste di otto spire di filo da 15 decimi smaltato con una spaziatura di due mm. tra le spire. Uno dei compensatori risulta in parallelo con le estremità della bobina, e collegato a questa con le connessioni della minima lunghezza possibile (non è fuori di caso usare per le connessioni del filo più grosso che serva direttamente da supporto per il compensatore in questione che sia collegato ad essi con i propri terminali. Da uno dei due terminali della bobina, (quale dei due si deciderà in sede di prova), si collega un terminale dell'altro compensatore che servirà da accoppiatore di antenna; l'altro terminale del compensatore stesso dovrà poi essere collegato alla presa di antenna, la quale potrà essere rappresentata da una boccola isolata in ceramica od in un morsetto ugualmente isolato, passante attraverso un foro del pannello. Anche in questo caso occorre controllare che le connessioni siano abbastanza solide e che non tendano a vibrare nel caso di urti alla custodia dell'apparato, dato che se questo avvenisse, il complesso, presenterebbe una microfonicità nociva al buon funzionamento.

I due codensatori fissi a ceramica da 30 pF, collegano come si vede, in croce, una griglia di una valvola alla placca dell'altra e viceversa, mentre che da ciascuna delle griglie si diparte anche una resistenza da 10.000 ohm, le estremità libere di queste ultime sono collegate insieme e quindi collegate ad un estremo del potenziometro da 50.000 ohm, il cui altro estremo ed il cursore sono invece connnessi alla massa.

PROVE E REGOLAZIONI

Si controllino tutte le connessioni, e quindi si inserisca lo strumento milliamperometro sulla linea di alimentazione anodica del complesso; controllare che in queste condizioni e senza tensione ai filamenti delle valvole, la corrente anodica sia uguale a zero. Poi si toglie dallo zoccolo una delle valvole e se ne lascia nell'apparecchio, una sola, poi si da corrente al filamento e quindi si chiude il circuito della alimentazione anodica. Con una tensione di alimentazione di 90 volt, la corrente deve essere compresa tra gli 8 ed i 15 mA. Si opera sul potenziometro da 50.000 ohm, in modo da portare il valore della corrente a 10 mA, valore questo massimo per la valvola 3S4. Si stacca corrente, si sfila dal suo posto la valvola ora esaminata e si mette sull'altro zoccolo, l'altra valvola, controllando che si vengano a verificare delle condizioni analoghe a quelle ora esaminate. Attenzione però ad eseguire queste prove non a vuoto, ma sempre con una antennina collegata al morsetto apposito dell'apparecchio. Mettere quindi i due tubi al loro posto ed accoppiare alla induttanza di sintonia, una sonda formata da una coppia di spire del diametro di mm. 30, in filo da 1,5 mm. evitando però che queste tocchino con le spire della bobina stessa, ai capi della bobina sonda, collegare i terminali del fondello di una lampadinetta da torcia tascabile, da 2,5 volt, 0,2 amp.

Si da corrente al filamento e poi la si da all'alimentazione anodica; ciò fatto, si deve vedere l'accensione più o meno intensa della lampada della sonda e nel contempo si deve notare con il milliamperometro, una corrente anodica totale di 15 mA, valore questo che deve salire a 20 mA, quando l'oscillazione viene bloccata, come ad esempio, toccando con un dito asciutto, la bobina L1. Si controlla poi che la frequenza erogata sia quella alla quale

è stato fatto risuonare il ricevitore, poi si collega al complesso la antenna che dovrà essere quella definitiva, e che potrà essere ottimamente del tipo a telescopio, della lunghezza di 1 metro, o maggiore. Si regola nella posizione della minima capacità, il compensatore di antenna C2 si collega di nuovo l'antenna e si da corrente all'apparato, poi si manovra lentamente il C2, aumentandone la capacità sino a che la corrente anodica totale dal valore minimo di 12 mA, balzi bruscamente al valore di 20 mA. In queste condizioni sarà accaduto che le oscillazioni del trasmettitore per l'eccessivo carico apportato dalla antenna, si siano estinte. A questo punto si tratta quindi di diminuire di nuovo, alquanto il valore della capacità di C2, sino a che la corrente scenda di nuovo al valore di 12 mA, il che segnalerà il reinnesco delle oscillazioni.

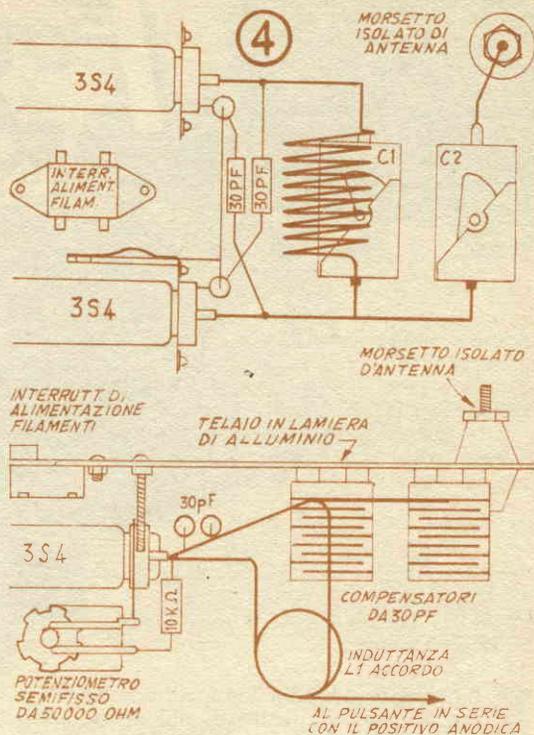
Ciò fatto, non sarà più necessario alcun altro intervento sul compensatorre stesso. Se non nella occasione dell'uso di una nuova antenna, oppure nel caso della variazione della lunghezza di quella originaria, od anche in caso di variazione di frequenza.

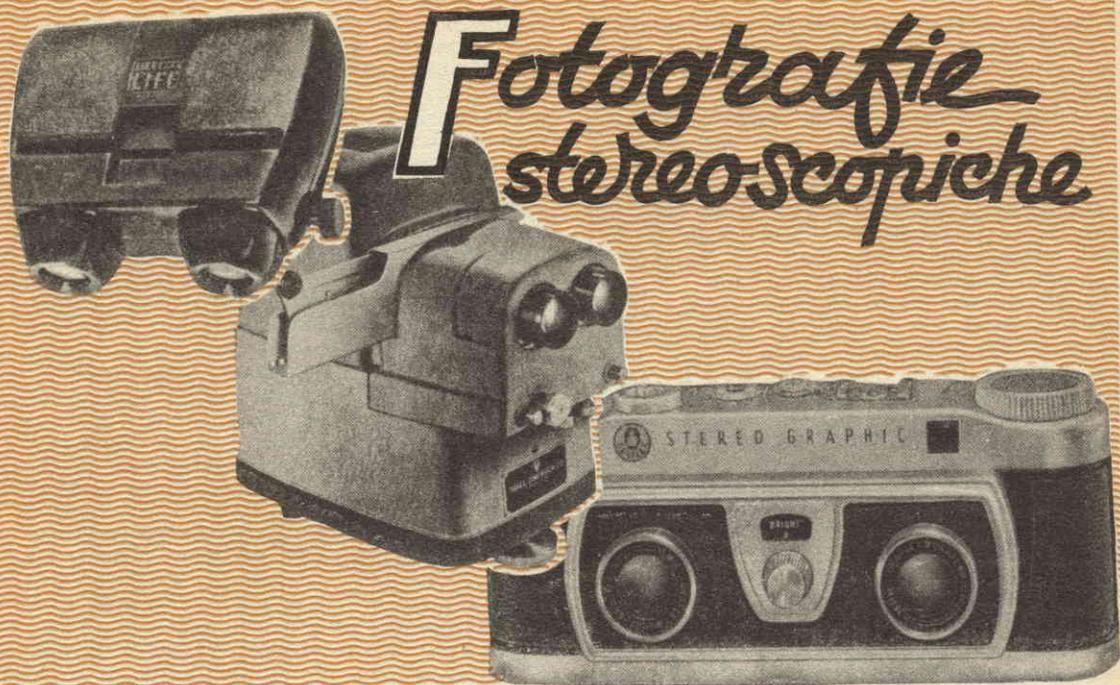
Dopo questa regolazione il complesso non richiederà altri ritocchi e controlli, se non una misurazione delle tensioni di alimentazione di filamento e di placca e sopratutto, della prima, la cui pila tende ad esaurirsi piuttosto presto, a meno che non se ne usi una di elevata potenza.

Il trasmettitore viene fatto funzionare, ossia viene messo in condizione di emettere dei treni di onda persistente, destinata a radiocomandare i modelli, per mezzo della pressione di un pulsante interruttore, il quale apra e chiuda solamente il circuito del positivo della alimentazione anodica; mentre lasci sempre collegata la alimentazione di filamento. Il pulsante deve essere a contatto sicuro e non deve formare alcuno scintillio che potrebbe turbare la regolarità della emissione.

POSSIBILITA' DI TRASMISSIONE IN ONDA MODULATA

Coloro che preferiscano il radiocomando con onda modulata, potranno adottare lo stesso complesso, con una semplicissima modifica, atta a creare un circuito di rilassamento nella linea di alimentazione anodica ed in ultima analisi, determinerà una sorta di modulazione di placca del segnale persistente prodotto dal complesso. La modifica consiste semplicemente nella aggiunta in parallelo al potenziometro da 50.000 ohm, sulla linea della anodica, un condensatorino ad altissima qualità ed a minima perdita da 10.000 pF, in ceramica.

La presenza del segnale di bassa frequenza di modulazione può essere riscontrata sullo stesso trasmettitore, toccando con un solo filo di una cuffia sensibile, il contatto dello zoccolo corrispondente al piedino di placca della valvola stessa. in queste condizioni, il suono del segnale a bassa frequenza prodotto per rilassamento deve essere udibile.

Disposizione suggerita per i vari componenti del trasmettitore

Dobbiamo comunque sottolineare che la sovrapposizione alla portante della modulazione comporta una considerevole perdita della potenza disponibile ed irradiata ed anche una diminuzione della portata di cui il complesso a parità di ricevitore, è capace. Si farà pertanto ricorso alla portante modulata solamente in casi particolari, ossia ad esempio, quando il modello da controllare non abbia modo di spostarsi molto, ne risulta ad esempio che il sistema si presta assai meglio per un navimodello o per un modello di automobile, invece piuttosto che per un aeromodello. La portata del complesso senza modulazione e con un ricevitore del tipo di quello illustrato più sopra raggiunge ed in taluni casi supera i 600 metri, il che equivale ad un'area controllata, di ben 27 ettari; portate maggiori non sono convenienti, in quanto rappresentano un rischio per il modello comandato di andare perduto, se qualche cosa in esso o nel trasmettitore non funzioni bene.

Fotografie stereoscopiche

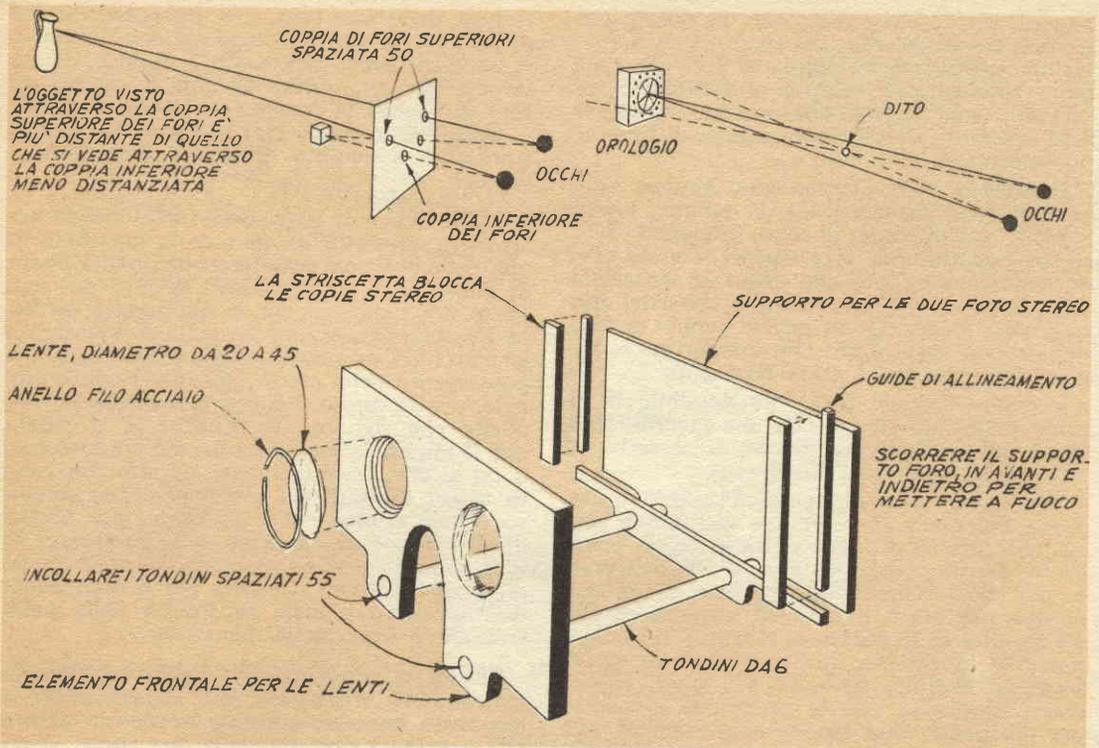
Il presente articolo vuole dimostrarvi come non vi sia niente di più errato della convinzione di molti, secondo cui, la ripresa di foto stereoscopiche e la successiva osservazione delle stesse, sia un appannaggio esclusivo di coloro che siano in grado di procurarsi una macchina costosissima ed altrettanto costose apparecchiature per gli eventuali trattamenti delle foto riprese.

Per la ripresa di foto stereoscopiche può bastare anche una macchinetta comune, preferibilmente di formato 6x9 o 6x6, o 4,5x6, che potrà anche essere di tipo a fuoco fisso; per intenderci una delle tante macchine in commercio, del costo di non più di tre o quattro mila lire. Per visionare le foto stereo, poi occorre un semplicissimo dispositivo ottico, che può essere facilmente costruito, nello stesso tempo in cui si conduce la lavorazione del semplice accessorio da applicare alla macchina fotografica per metterla in condizione di effettuare la ripresa delle foto.

Per rendere meglio comprensibile la soluzione del problema trattiamo un poco la teoria su cui si basa la tecnica più semplice per la ripresa e la osservazione delle foto stereoscopiche.

Da precisare che la foto stereoscopica è di certo, ancora più di quella a colori che anche al giorno d'oggi, sebbene molto evoluta non è giunta alla perfezione, rappresenta una tappa autorevolissima verso il realismo della fotografia; infatti, grazie ad essa, le immagini riprese con il solito sistema della emulsione di argento, appaiono non solo ricche di dettagli e di luminosità, ma anche e sopratutto, di quel senso di profondità che rende le foto stesse estremamente realistiche, al punto che è possibile individuare i vari piani verticali, e paralleli al piano della foto stessa, su cui giacciono i particolari che la compongono.

Nella pratica, la stereoscopia si attua ponendo su di un piano adatto, due foto, dello stesso soggetto, leggerissimamente diverse tra di loro, perché riprese da due punti vicini ma non identici. In queste condizioni, le due immagini riprese ciascuna da uno degli occhi della persona che le osserva, si sommano nell'interno dell'organo della vista, dando luogo ad una sensazione identica a quella che gli occhi stessi avrebbero osservato il soggetto raffigurato nella immagine, ma come appare in realtà. La prova della differenza tra l'effetto offerto da queste foto a quello invece offerto dalle foto singole, è facilmente rilevabile con un semplice esperimento che si può fare nel negozio di un ottico, che abbia in vendita, qualcuno degli apparecchi stereoscopici, quali i View-Master e simili. Taluni ottici anzi, usano applicare ad una delle loro vetrine, uno di questi visori, in modo che il pubblico possa osservarli, fermandosi per pochi istanti, senza essere costretto ad entrare nel negozio. La prova consiste nell'avvicinarsi al visore ed osservare nei suoi due oculari, tenendo però chiuso un occhio, indifferentemente quello di destra o quello di sinistra e dopo alcuni secondi di questa osservazione, del togliere la mano che copriva uno degli occhi, e quindi guardare nel visore con entrambi gli occhi: il realismo della osservazione stereoscopica ossia con tutti e due gli occhi rispetto a quello della osservazione semplice, attraverso una sola immagine.

Un'altra prova a conferma del fatto in que-

In alto, schemi ottici destinati a chiarire il concetto della visione stereoscopica. In basso, dettagli costruttivi di un semplice visore per foto stereoscopiche stampate in positivo su di un formato compreso tra i 4,5 x 6 ed i 6 x 9 cm.

stione è la seguente: si rivolga lo sguardo verso un oggetto di dimensioni non eccessive quale un piccolo quadro od un orologio appeso alla parete. In queste condizioni si solleva il dito indice della mano destra e lo si dispone sulla stessa linea che parte dagli occhi e raggiunte l'oggetto che si sta osservando, curando che il dito stesso si venga a trovare alla distanza di circa 45 mm. dagli occhi. Se ora si guarda all'oggetto sulla parete, ossia con lo sguardo messo a fuoco su questo, si avrà l'impressione di vedere anche due dita, invece che uno solo e precisamente, uno a ciascun lato dell'oggetto sulla parete stessa. Se a questo punto si chiude l'occhio destro, si vedrà scomparire il dito che risulta a sinistra dell'oggetto e viceversa.

Se poi, mantenendo il dito sulla linea ottica dell'oggetto si concentra e si mette a fuoco lo sguardo sul dito si avrà l'illusione ottica di vedere ai lati del dito stesso, due orologi o due quadretti. Se in queste condizioni, si chiude l'occhio destro, si noterà la scomparsa della immagine di destra del quadretto o dell'orologio sulla parete. Diamo a questo proposito. uno schema ottico che mostri come ciascuno degli occhi della persona che osservi, veda un campo leggermente diverso da quello veduto dall'altro occhio.

Quando dunque le due foto che compongono la stereoscopia, in quanto riproducono in modo assai approssimato, i campi come sono visti dai due occhi, sono pronte, si montano fianco a fianco, su di un particolare visore, munito possibilmente di due complessi ottici, ciascuno dei quali dinanzi ad un occhio in maniera che ogni occhio veda solamente la immagine che esso rileverebbe nella realtà.

Nelle osservazioni stereoscopiche di questo genere dunque non si guarda ad una foto unica in rilievo, ma a due foto complementari, le quali opportunamente disposte e guardate in particolare maniera, dànno appunto la sensazione della profondità, ossia della terza dimensione, che invece manca nelle foto convenzionali.

Vediamo come anche questo fatto possa essere controllato con una semplice esperienza di ottica; si provveda un rettangolino di cartone che abbia una larghezza di mm. 75 ed una altezza di mm. 50, su di esso, si praticano poi quattro fori del diametro ciascuno di mm. 5, possibilmente eseguiti con una fustella o con un mezzo simile, in maniera che i loro bordi siano netti e non presentino sbavature. Una coppia di fori, deve essere spaziata mm. 25, l'altra, invece deve essere spaziata mm. 50, come mostra la illustrazione apposita. Poi, attraverso tali fori, quando il cartoncino viene tenuto dinanzi agli occhi, si osserva qualche

oggetto di piccole dimensioni: in queste condizioni si noterà che un oggetto che appare visibile attraverso la coppia di fori con maggiore spaziatura è sempre notevolmente più distante degli oggetti che possono invece essere osservati attraverso la coppia di fori meno spaziata.

Il segreto della stereoscopia, almeno nella sua versione più semplice, è dunque, basato sempre sull'impiego di due immagini dello stesso oggetto, ma leggermente diverse. Per l'ottenimento di foto che diano la sensazione del rilievo quello che occorre consiste dunque nella esecuzione di queste coppie di foto, dello stesso oggetto, ma che comportino le leggere differenze cui è stato accennato.

Vediamo dunque come sia possibile la ripresa delle foto stereo, con una macchina comune, ad esempio, un Brown a cassetta od una simile, quale una Eliaflex, ecc.

Si tratta in breve di creare una specie di supporto, sul quale la macchina qualunque essa sia, montata su di una basetta di legno, possa essere spostata solamente in senso trasversale, pur essendo mantenuta, rispetto all'immagine da fotografare, alla stessa distanza ed alla stessa altezza. In sostanza, si tratta di rendere possibile la ripresa, di due foto dello stesso soggetto, eseguite però da due punti leggermente diversi, e per la precisione si adotta per tali punti, la posizione approssimata, nella quale in una persona normale si vengono a trovare le pupille degli occhi, ossia quella di una spaziatura di circa 56 mm. una dall'altra.

Per questo, al momento della costruzione del supporto sul quale la macchina deve potere scorrere lateralmente, si adotta una larghezza che sia di circa 56 mm. maggiore della larghezza della base sulla quale la macchina è installata, in maniera che la macchina stessa, sulla sua base possa scorrere su di essa, per un tratto di 56 mm. esatti, prima di incontrare l'ostacolo rappresentato dal bordo di cui conviene munire il supporto stesso, perché agisca da fermo ed impedisca alla basetta della macchina di scorrere di un tratto superiore a quello voluto.

Realizzata dunque la basetta ed il supporto secondo le indicazioni fornite dalla tavola costruttiva, adattate naturalmente alle caratteristiche specifiche della macchina che si ha a disposizione, si applicano i bordi sia laterali che frontale e terminale, al supporto stesso, usando sempre del legno sano e molto solido, in maniera da avere a disposizione un insieme molto solido duraturo. Si accerta quindi che la basetta sulla quale la macchina è fissata possa scorrere nel supporto, senza che i bordi applicati creino qualche ostacolo allo scorrimento, ma senza che gli stessi permettano un sia pur piccolo giuoco laterale, che potrebbe risultare nocivo per il corretto puntamento della macchina.

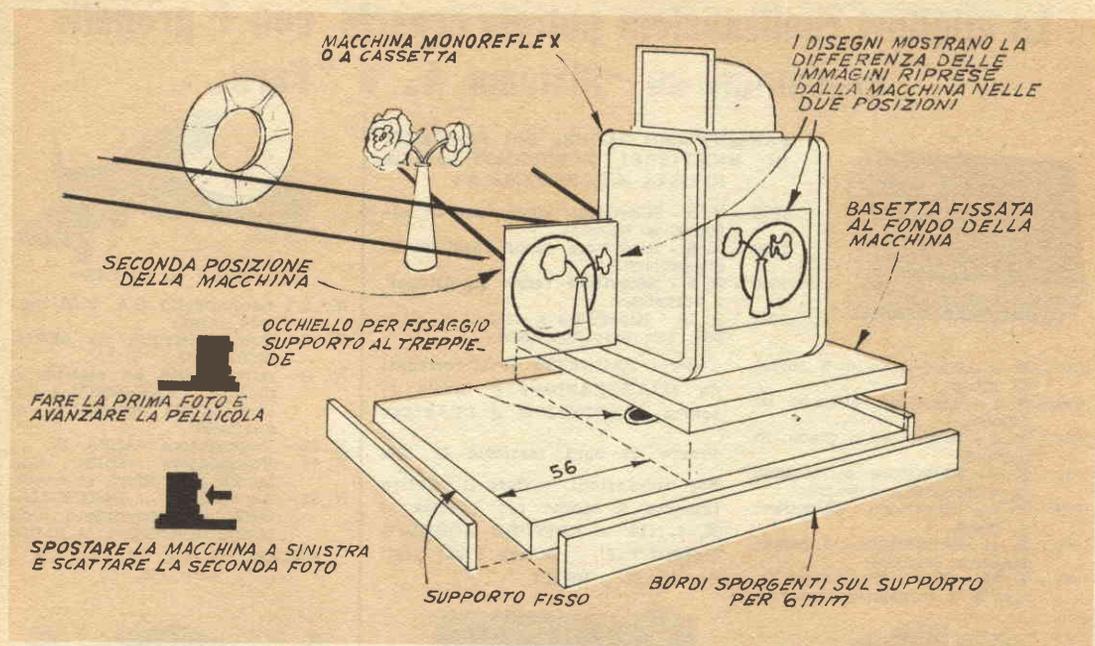
Da notare che siccome, le operazioni della ripresa delle due foto, non richiedono meno di qualche minuto, per le operazioni preliminari, oltre che per lo scatto vero e proprio, risulta impossibile con questo sistema la ripresa di foto di oggetti in movimento anche se lento; il dispositivo, invece risulta eccellente per la ripresa di stereofoto di oggetti fissi, paesaggi, ecc.

Come indica il patricolare sulla tavola costruttiva, si tratta di mettere la macchina in una delle posizioni estreme nelle quali è libera di giungere su uno qualsiasi dei lati del supporto, dopo che essa con la sua basetta sia fatta scorrere sino al termine della corsa; giunta la macchina in questa posizione, si effettua il puntamento della stessa, nel modo convenzionale, con la messa a fuoco dell'obbiettivo per quello che riguarda le distanze, e si studia con il mirino la inquadratura più conveniente, dopo di che, empiricamente, oppure con l'aiuto di un esposimetro fotoelettrico, si stabilisce quale debba essere il tempo più adatto di esposizione, in funzione delle condizioni di luce nelle quali si opera ed in funzione anche della apertura che si adotta per il diaframma dell'obbiettivo e della sensibilità della pellicola che è usata nella macchina.

In queste condizioni si effettua dunque la ripresa della prima foto; poi, si fa scorrere la macchina lateralmente sino a che sia giunta alla estremità opposta della sua corsa, si effettua il trasporto della pellicola, ed il riarmo dell'otturatore e quindi si riprende la seconda immagine destinata a comporre lo stereo. Raccomandiamo di adottare per i due fotogrammi le stesse condizioni di ripresa ossia stesso diaframma, stesso tempo di esposizione stessa messa a fuoco, se non si vuole che i due fotogrammi risultino troppo diversi tra di loro per potere fare parte dello stesso gruppo stereoscopico.

Ripresi che siano i due fotogrammi, si provvede a farne eseguire lo sviluppo e quindi, la stampa, preferibilmente diretta, ossia senza ingrandimento, e possibilmente su carta molto bene contrastata e non lucida.

Per la osservazione, le due fotopositive debbono essere montate su di un apposito visore, di tipo a lenti; le due positive della stereo, debbono essere montate sul pannello posteriore del visore, possibilmente alla stessa altezza e simmetriche, in maniera che il centro di ciascuna di esse, risulti in corrispondenza del centro di una delle lenti. Per il montaggio delle foto sul visore e rendere possibile la separazione della coppia stessa, per la sostituzione con una altra coppia di stereo, conviene adottare un fissaggio provvisorio, quale è quello che si ottiene con dei pezzetti di nastro adesivo e trasparente *Scotch*, od anche con degli angolini di quelli che si usano per il montaggio delle fotografie sugli albums.

I dettagli costruttivi del visore sono forniti nella tavola allegata; anche questa volta con-

A sinistra le due posizioni assunte dalla macchina fotografica nel suo supporto nella ripresa delle due foto destinate a formare la coppia stereoscopica; a destra, dettagli del supporto e della basetta per le riprese stereo e chiarimento della differenza tra le due immagini dello stesso soggetto che vengono riprese dalla macchina nelle due posizioni, distanziate nella stessa misura della spaziatura tra le pupille degli occhi di un uomo adulto normale

viene usare come materiale costruttivo, del legno preferibilmente solido e senza difetti. Si noti come i due elementi del visore, ossia quello frontale su cui si trovano le due lenti è quello posteriore dove in realtà viene montata la copia delle foto che formano lo stereo, sono uniti per mezzo di una coppia di barrette di legno fissate in modo stabile alla parte frontale, ma con la parte posteriore scorrevole, in maniera che possa essere regolata la messa a fuoco delle due lenti, sulla coppia delle foto. Le lenti debbono essere di tipo biconvesso o pianoconvesso, ed in ogni caso, convergenti; il loro diametro deve essere da 20 a 30 mm. e la loro lunghezza focale deve essere di poco superiore a quella che è la lunghezza focale risultante dell'obbiettivo della macchina con cui si sono riprese le due foto dello stereo (lunghezza focale che in genere è possibile leggere in mm. od in cm, sulla corona frontale dell'obbiettivo della macchina stessa).

Notare nel particolare del visore quale sia il sistema consigliato per la montatura nei due fori eseguiti nella parte anteriore, delle due lenti. Nella esecuzione dei fori stessi, si tratta di prevedere uno scalino di un paio di mm. contro il quale le lenti stesse possano poggiare, e contro il quale siano trattenute, ciascuna da un anello di filo di acciaio armonico non del tutto chiuso, come mostrano le illustrazioni; tale sistema è estremamente semplice eppure assicura il necessario risultato.

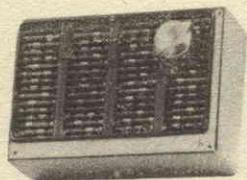
Quanto alle lenti, consigliamo di usarne di quelle che possono essere ricavate dagli, oculari dei binocoli che sono venduti su tutte le piazze per prezzi che di rado raggiungono le mille lire (tale soluzione conviene a quella di fare preparare le lenti stesse, da un ottico, in quanto in quest'ultimo casó, con tutta probabilità, le lenti stesse verrebbero a costare assai di più.

Raccomandiamo di contrassegnare in qualche modo, quale sia il fotogramma che debba risultare dinanzi all'occhio destro e quale invece che debba risultare dinanzi all'occhio sinistro, onde potere montare correttamente i fotogrammi stessi sul visore, in caso contrario, si rischia di avere nell'osservare la coppia di foto una sensazione assai poco realistica e che, in ogni caso, non abbia niente in comune con l'effetto stereoscopico.

Questo sistema di stereoscopia si adatta ugualmente bene sia alle foto in bianco e nero che in quelle a colori; naturalmente nel secondo caso, non si potrà fare uso di pellicola invertibile ma solamente di negativa in modo che le immagini possano poi essere stampate su normale cartoncino a colori, per la osservazione; il sistema illustrato infatti non è consigliabile per la osservazione di stereoscopie formate da diapositive.

Le migliori realizzazioni potrete crearle con i progetti presentati su "Sistema A„ e "Fare„

PRESENTIAMO ALCUNI DEI PROGETTI DI RICEVITORI PUBBLICATI SULLA RIVISTA « IL SISTEMA A »

1959 - N. 5 - Ricevitore «personal» in altopar. a transist.
1959 - N. 8 - Ricevitore senza reazione in altoparlante.
1959 - N. 9 - Ricevitore reflex in altopar. a transistor.
1959 - N. 12 - Ricevitore a trans. in altopar. con amplificazione.

1957 - N. 3 - Ricevitore a 3 trans. in altop.
1958 - N. 1 - Ricevitore a trans. in auricol.
1958 - N. 4 - Ricevitore a trans. in auricol.
1958 - N. 5 - Ricevitore a reazione in alternata a 2 transist.
1958 - N. 6 - Ricevitore Telepower a trans.
1958 - N. 11 - Ricevitore a superreazione a transist.
1958 - N. 12 - Ricevitore superreattivo a 3 transistor in altop.

Tutti i PROGETTI sono corredati da ILLUSTRAZIONI e tavole di schema ELETTRICO e PRATICO.

Prezzo di ogni fascicolo L. 300.

Per ordinazioni, inviare il relativo importo a mezzo c/c postale al N. 1/7114 - EDITORE RODOLFO CAPRIOTTI - Piazza Prati degli Strozzi 35 - ROMA.

Pubblicati su « FARE »

N. 1 - Aeromodello S.A. 2000 motore Jetex.
N. 8 - Come costruire un AEROMODELLO.
N. 8 - Aeromodello ad elastico o motore « AERONCA-L-6 ». Con tavola costruttiva al naturale.
N. 15 - Veleggiatore «ALFA 2».
N. 19 - Veleggiatore «IBIS». Con tavola costruttiva al natur.
N. 21 - Aeromodello BLACK-MAGIG, radiocomandato. Con tavola costruttiva al natur.

PREZZO di ogni FASCICOLO Lire 350.

Pubblicati su « IL SISTEMA A »

1954 - N. 2 - Aeromodello bimotore «SKYROCHET».
1954 - N. 3 - Veleggiatore « OCA SELVAGGIA».
1954 - N. 5 - Aeromodello ad elastico «L'ASSO D'ARGENTO».
1954 - N. 6 - Aeromodello ad elastico e motore.
1955 - N. 9 - Aeromodello ad elastico «ALFA».
1956 - N. 1 Aeromodello «ASTOR».
1957 - N. 4 - Aeromodello ad elastico «GIPSY 3».
1957 - N. 10 - Aeromodello ad elas.
1957 - N. 5 - Aeromodello «BRANCKO B.L. 11 a motore.
1957 - N. 6 - Veleggiatore junor cl. A/1 «SKIPPER».
1958 - N. 4 - Aeromod. «MUSTANG»

Prezzo di ogni fascicolo: Anni 1954-1955 L. 200 — Anno 1956, L. 240 — Anni 1957-1958 L. 300.

TUTTI GLI APPASSIONATI DI FERROMODELLISMO, troveranno delle INTERESSANTI TRATTAZIONI sulle nostre riviste « FARE » ed il « SISTEMA A », tra cui il

CORSO DI MODELLISMO FERROVIARIO, pubblicato su « FARE » nei numeri 11-12-13-14. Prezzo di ogni fascicolo L. 350.

NOTE DI MODELLISMO FERROVIARIO, divise in 7 PARTI sul « IL SISTEMA A », nei numeri 5-6-8-9-10-11-12 del 1957, ed inoltre, sempre su « IL SISTEMA A » dell'anno 1958:

N. 2 - Le segnalazioni
N. 3 - Controllo automatico della marcia
N. 5 - Segnalazioni di giunzione
N. 6 - Impianti a rotaia bipolare
N. 8 - Impianti a doppia rotaia.

Prezzo di ogni fascicolo L. 300

LEGGETE E SEGUITE LE NOSTRE PUBBLICAZIONI CHE VI INSEGNERANNO AD UTILIZZARE IL MATERIALE ED A COSTRUIRE I PIU' INTERESSANTI PROGETTI — Inviare anticipatamente il relativo importo, con vaglia postale o con versamento sul c/c 1/7114 intestato a RODOLFO CAPRIOTTI — P.zza Prati degli Strozzi, 35 - Roma - Non si spedisce contro-assegno.

RODOLFO CAPRIOTTI - Direttore responsabile — Decreto del Tribunale di Roma n. 3759 del 27-2-1954
Per la diffusione e distribuzione A e G. Marco — Milano Via Pirelli 30 - Telefono 650251
Stab. Grafico F. Capriotti - Via Cicerone, 56 - Roma.